



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



Lene S. Halvorsen

Vegetasjonshistorisk
undersøkelse ved
Myrdal gbnr. 54/2 og 7,
Ulsmåg, Bergen
kommune, Hordaland.

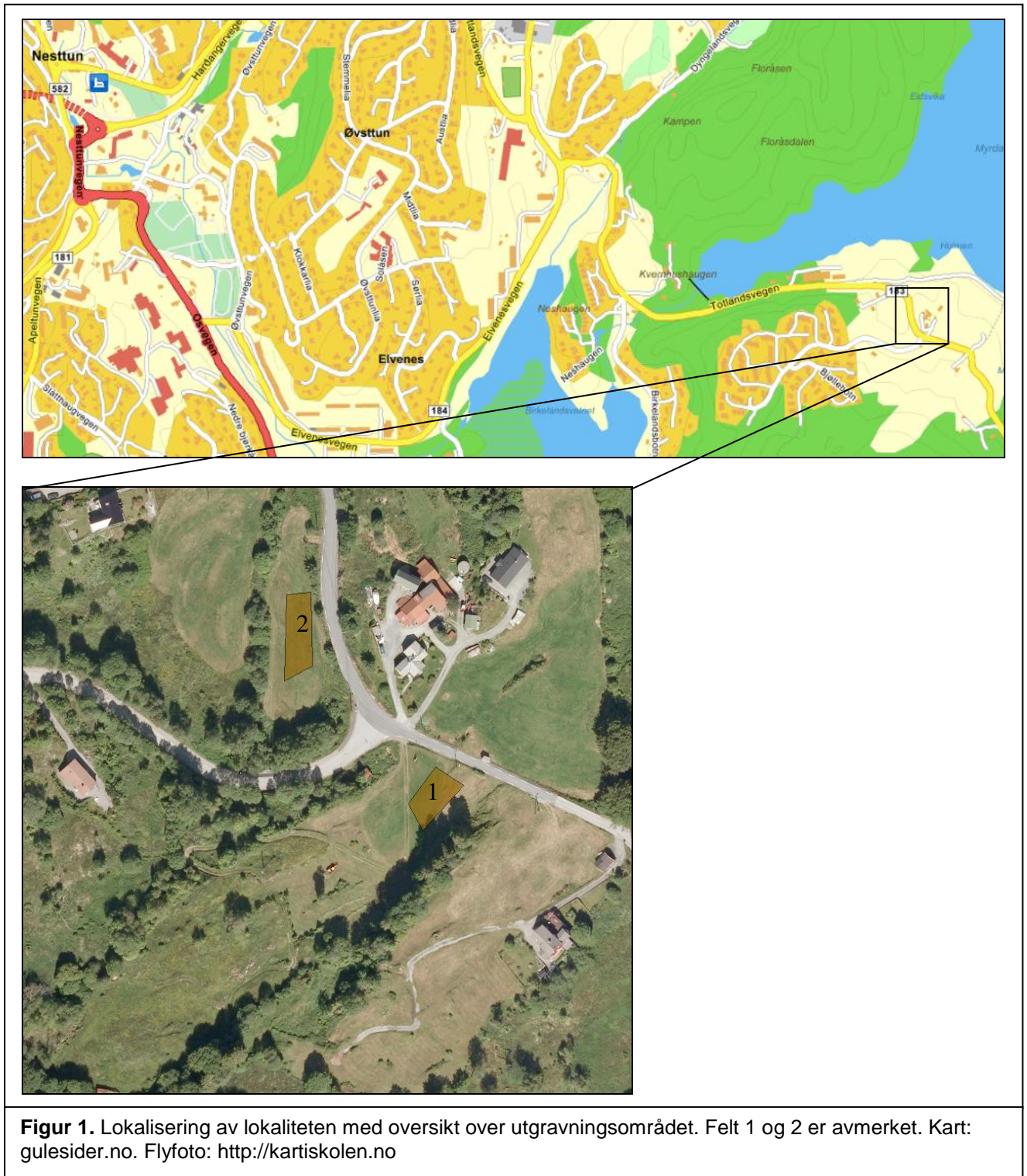
Nr. 12 - 2013

INNHold

Innledning	s.2
Undersøkelsesområde og prøveuttak	s.4
Laboratoriemetoder	s.9
Resultat	s.10
Diskusjon	s.18
Vegetasjonshistorien ved Myrdal	s.18
Litteratur	s.19
Appendiks	s.20

Innledning

I forbindelse med planlagt anleggning av gang- og sykkelvei mellom Ulsmåg skole og Bjøllebotn langs Fv.183 Totlandsvegen, ble det under den arkeologiske forundersøkelsen avdekket automatisk fredete kulturminner (dyrkningslag; Askeladden ID 107874 og 107875) ved gården Myrdal (gbnr 54/2 og 7).



Utgravningsområdet ligger ved avkjøringen til Bjøllebotn på Totland og består av to felt (felt 1 og 2). Felt 2 ligger nedenfor Totlandsveien (på vestsida) ved gbnr. 54/7, felt 1 ved gbnr. 54/2 (figur 1).

Felt 1 ligger ca. 115 m o.h., felt 2 noe lavere; ved ca. 95 m o.h..

Områdene der feltene ligger er i dag gressmark med løvskog og blandingsskog i vegetasjonen rundt.

Arter på og rundt felt 1 er bl.a. vårkål (*Ranunculus ficaria*), engkarse (*Cardamine pratensis*), hvitveis (*Anemone nemorosa*), bekkeblom (*Caltha palustris*), engsyre (*Rumex acetosa*), gress (Poaceae), hundekjeks (*Anthriscus sylvestris*), kryp-/engsoleie (*Ranunculus repens* / *R. acris*), marikåpe (*Alchemilla coll.*), løvetann (*Taraxacum officinale*), høymol (*Rumex longifolius*), bjørk (*Betula*), rogn (*Sorbus aucuparia*), bregner (Polypodiaceae), sisselrot (*Polypodium vulgare*), rødkløver (*Trifolium pratense*), hvitkløver (*Trifolium repens*), storkenebb (*Geranium*), veronika (*Veronica sp.*), bringebær (*Rubus idaeus*) og tungress/hønsegress (*Polygonum aviculare/Persicaria maculosa*) rundt feltet.

På toppen av kollen bak feltet på oppsida av slåttemarka står det furu (*Pinus*), og noe nedenfor hassel (*Corylus avellana*). Det står også noe gran (*Picea abies*) i skråningen rett bak felt 1.

Nærmest veien står det en del mjødukt (*Filipendula ulmaria*), bekkeblom (*Caltha palustris*) og sneller (*Equisetum*) som tyder på fuktigere jordsmonn her. Det ser ut til at det tidligere har gått en bekk over marka, i et hull i bakken kan en skimte steinene i en veit som trolig ble laget for å drenere området.

Vegetasjonen rundt felt 2 er ikke veldig forskjellig fra det en ser rundt felt 1, og en finner arter som bekkeblom (*Caltha palustris*), mjødukt og knappsiv (*Juncus conglomeratus*) i tillegg til engsyre, kryp-/engsoleie, engkarse, gress, marikåpe, hundekjeks, storkenebb, hvitveis og vårkål som en også finner i felt 1.

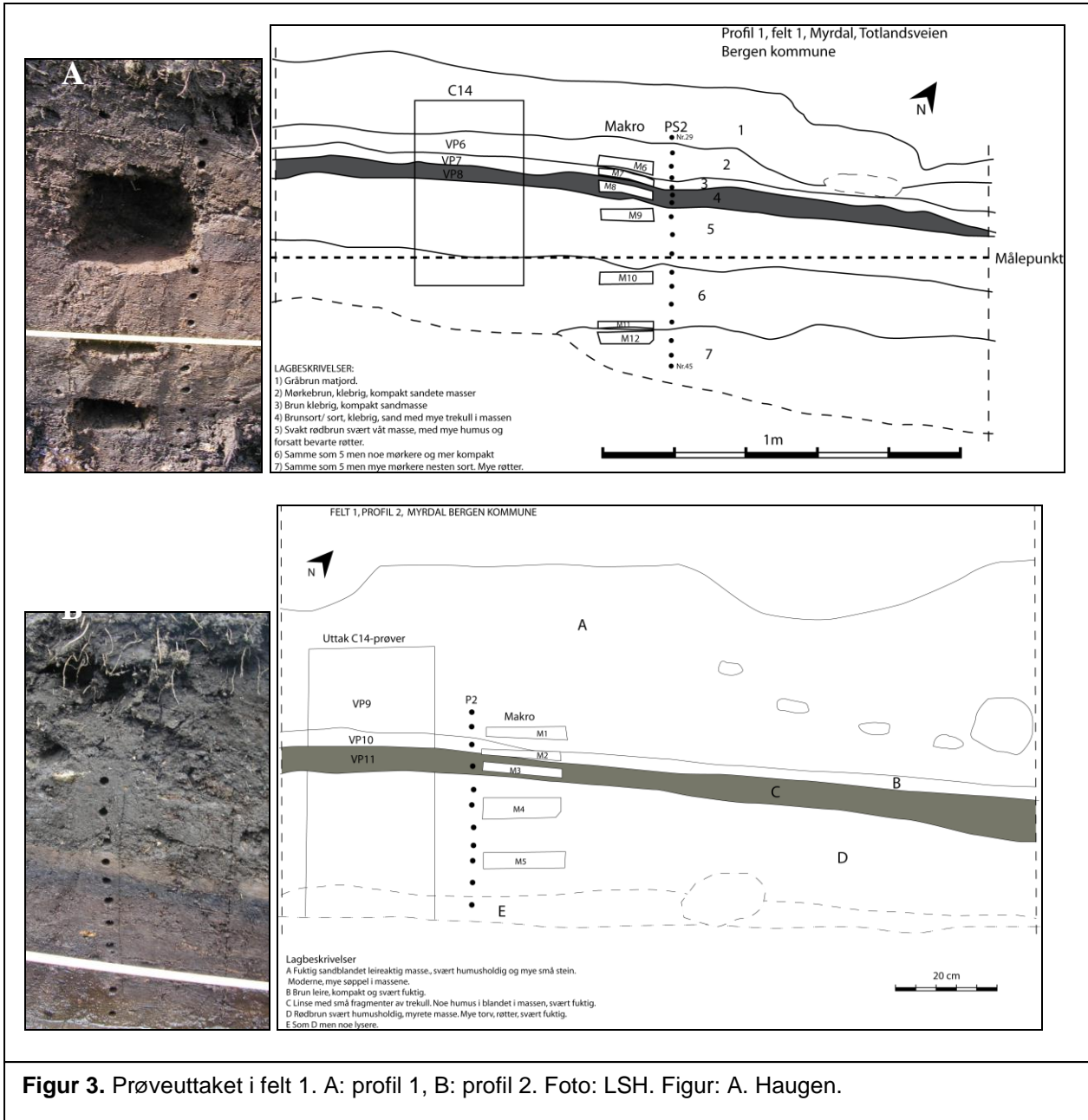
En bekk renner rett bak feltet, og ved denne står det selje (*Salix caprea*), bjørk og svartor (*Alnus glutinosa*).

Undersøkellesområde og prøveuttak

Felt 1



I felt 1 ble det åpnet en sjakt (figur 2), og herfra ble det renset opp og tegnet to profiler (figur 3). Det ble tatt ut pollen- og makrofossilprøver fra begge profilene. Detaljer om pollenprøveuttaket er vist i tabell 1, makrofossilprøveuttaket er vist i tabell 2.



Tabell 1. Pollenprøveuttak felt 1. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

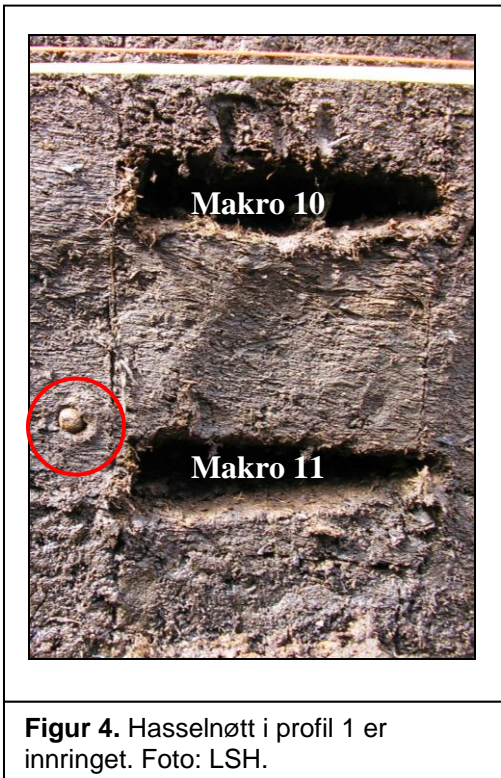
Felt-nummer	Profil-nummer	Dybde	Lag	Lagbeskrivelse	Katalog-nummer	
18	2	28	A	Torv. Moderne aktivitet i topp.	49967	
19		33		Grålig sandblanda humusholdig masse. Småstein.	49968	
20		37,5			49969	
21		40,5	B	Lys brun, fuktig, kompakt, leiraktig masse.	49970	
22		44	C	Kullinse.	49971	
23		47	D	Rødbrun skogstov.	49972	
24		51			49973	
25		55			49974	
26		58			49975	
27		62,5			49976	
28		66,5			E	Torv, lysere enn lag D
29		1	16,5	1	Gresstov, moderne	49978
30			20	2	Noe omrota, trolig moderne i topp. Mørk brun, klebrig torv	49979
31			24			49980
32	27		49981			
33	30		3	Brun torv, mer kompakt enn lag 2.	49982	
34	32,5		4	Mørk brun torv med trekull.	49983	
35	34,5				49984	
36	38		5	Rødbrun skogstov. Mye kvist/pinner,	49985	
37	43				49986	
38	48,5				49987	
39	53,5		6	Mørk brun, nedbrutt torv	49988	
40	57,5				49989	
41	62				49990	
42	7,5				49991	
43	72				49992	
44	76		7	Brunsort torv med mye røtter. Skogstov. Store trebiter.	49993	
45	79				49994	

Ved uttak av makrofossilprøvene i felt 1 ble det tydelig at det var mye småkvist og bark i bunn av lag B og i hele lag C.

Tabell 2. Makrofossilprøveuttak felt 1. Alle prøvene er analysert.

Felt-nummer	Profil-nummer	Lag	Dybde	Bredde	PPR	Katalog-nummer	
1	2	A, bunn	35-39	59-75	20	12478	
2		B	39,5-42		21	12479	
3		C	42,5-45		22	12480	
4		D, topp	45-49		23	12481	
5		D, midt	56-59		26	12482	
6	1	2, bunn	25-27	91-106	32	12483	
7		3	27,5-30,5		33	12484	
8		4	30,5-34,5		34+35	12485	
9		5, topp	36-39,5		36	12486	
10		6, topp	53,5-56,5		Mellom 38 og 39	12487	
11		6, bunn	67-69		42	12488	
12		7, topp	69,5-72,5		43	12489	
Nøtt		6	65,5		87-87,5	-	12490

Det ble funnet en hel hasselnøtt rett til venstre (ved 87-87,5 cm) for makrofossiluttaket i profil 2 i nivået rett over makroprøve 11 (65,5 cm under overflata).



Figur 4. Hasselnøtt i profil 1 er innringet. Foto: LSH.

Felt 2

Felt 2 ligger litt lavere i terrenget og er noe fuktigere enn felt 1 (figur 5). Det ble her tatt ut prøver fra profil 1.

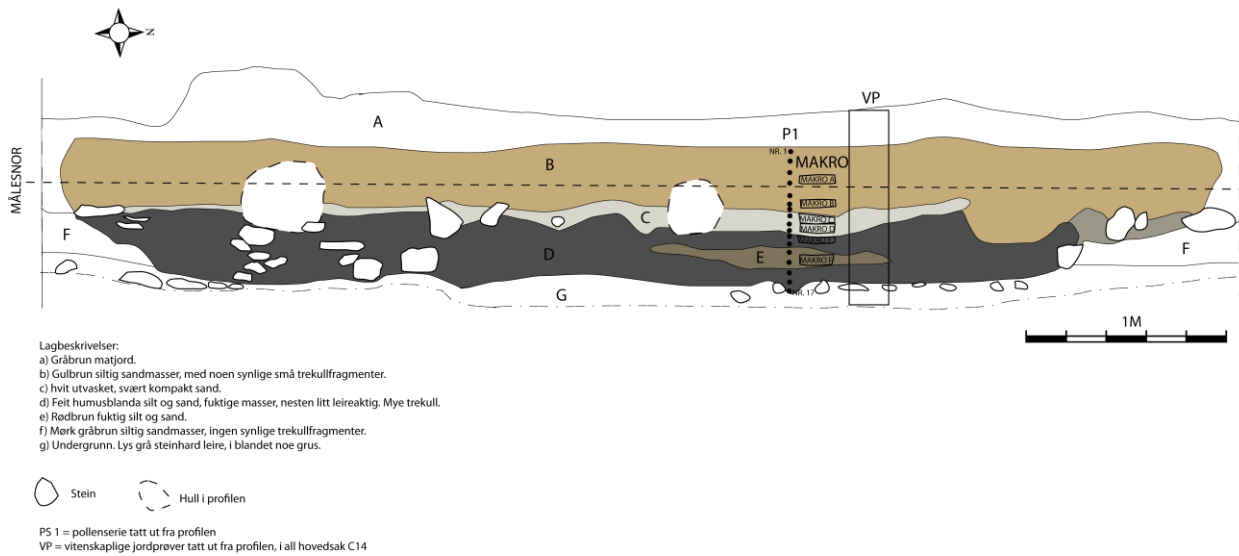
Detaljer om pollenprøveuttaket er vist i tabell 3 og i tabell 4 for makrofossilprøvene.

Tabell 3. Pollenprøveuttak felt 2. Analyserte prøver er uthevet med fet skrift.

Felt-nummer	Dybde (cm)	Lag	Lagbeskrivelse	Katalog-nummer
1	18,5	B	Brun silt og sand med spredt trekull. En del småstein og noe større stein (over 10 cm). Moderne aktivitet i topp.	49950
2	23			49951
3	29			49952
4	34			49953
5	39,5			49954
6	43,5			49955
7	47			49956
8	50	C	Gråbrun silt og sand med spredt trekull. Feitere enn lag 2.	49957
9	53,5			49958
10	56			49959
11	59,5	D	Mørkbrun torv, noe kull i toppen.	49960
12	63,5			49961
13	68	E	Brungrå silt og sand	49962
14	72,5			49963
15	78	D	Mørkbrun torv, fuktig.	49964
16	83			49965
17	87			49966



Felt 2, profil 1, Myrdal, Bergen kommune
6/5 2011 A.Haugen & K. Østebo



Figur 5. Sjakten i felt 2, sett mot vest. Prøveuttaket er merket med pil på foto.
Foto: LSH. Figur: A. Haugen.

Tabell 4. Makrofossiluttak felt 2.

Felt-nummer	Lag	Dybde	Bredde	PPR	Katalog-nummer
A	B, midt	29-33	360-377	3	12472
B	B, bunn	41-44,5		6	12473
C	C, topp	48-53		8 (+ litt av 9)	12474
D	C, bunn	54-58		10	12475
E	D, topp	59,5-63		11 (+ litt av 12)	12476
F	E	69-74		14	12477

Laboratoriemetoder

Pollenanalyse

Fra de innsamlete pollenprøvene ble det tatt ut prøver på 1cm^3 som ble preparert etter standard metode (Fægri & Iversen 1989), der prøvene ble behandlet med flussyre og acetolyse. Det ble talt til en pollensum på ca. 1000 pollenkorn pr. prøve der det var mulig men begrenset til en slide per prøve.

Til hjelp ved identifisering av pollenkorn ble Fægri & Iversen (1989), Moore *et al.* (1991), Punt & Hoen (1995) og Beug (2004) brukt i tillegg til referansesamlingen på pollenlaboratoriet ved Universitetet i Bergen. Resultatene er fremstilt i prosentdiagram, der en viser den prosentvise fordelingen av hver pollentype i de forskjellige nivåene en har tatt ut prøver. Hvert nivå er nummerert med prøvenummer og oppteget etter dybde i pollendiagrammet. Pollendiagrammet er tegnet i CORE 2.0 (Kaland & Natvik 1993).

I pollendiagrammet har en et totaldiagram til venstre som viser den prosentvise fordelingen mellom trær, busker, dvergbusker (bl.a. lyng) og urter. Dernest kommer kurvene for hver art av de forskjellige pollentypene oppstilt under de samme kategoriene som i totaldiagrammet. Etter prosentkurvene for alle pollentypene kommer en kolonne som viser sum pollen (ΣP), som er antallet pollenkorn talt i hver prøve. Til høyre for denne kolonnen følger kurver for forskjellige sporetyper og kullstøvpartikler. Disse er beregnet i prosent av ΣP + forekomsten av den enkelte mikrofossil. Finner en for eksempel 100 kullstøvpartikler i en prøve med 900 pollen, blir verdien for kullstøv 10 %.

Nomenklaturen følger Lid & Lid (2005).

Makrofossilanalyse

Prøvene til makrofossilanalyse ble vasket gjennom siler med maskestørrelse 2, 1 og 0,5 mm. For å fjerne minerogent materiale fra prøvene ble de flottert før prøvene ble lufttørket og analysert.

Resultatet er vist i prosentdiagram, der en ser den prosentvise fordelinga av makrofossiltypene. De fleste makrofossilene er ubrent, og er vist sammen med de forkulla i diagrammet. Makrofossiler som ikke stammer fra høyere eller lavere planter er satt utenfor summen av makrofossiler. Diagrammet er tegnet i CORE 2.0 (Kaland & Natvik 1993).

Til hjelp ved bestemmelsene ble Cappers *et al.* (2006) og referansesamlingen av makrofossiler ved Universitetet i Bergen benyttet.

Nomenklaturen følger Lid & Lid (2005).

Resultat

Dateringer

Det ble sendt inn to dateringsprøver fra lokaliteten, resultatet er vist i tabell 5. Dateringene ble utført ved Beta Analytic Inc. i Florida, U.S.A. Dateringene er tatt på trekull.

Tabell 5. Dateringsresultat Myrdal. Dateringene er kalibrert i OxCal 4.1 (Bronk Ramsey 2009, 2011, Reimer *et al.* 2009). MA = middelalder, FJA = førromersk jernalder, RT= romertid.

Felt	Profil	VP-nummer	Lag	Beta-nummer	Alder Ukal. BP	Alder Kal. BC/AD	Arkeologisk tidsperiode
1	2	VP11	C	291205	560 ± 40	AD 1300 – 1369, AD 1381 – 1435	MA
2	1	VP3	D, topp	291206	1930 ± 40	BC 40 – AD 140, AD 150 – 170, AD 195 – 210	FJA/RT

Pollen- og makrofossilanalyse

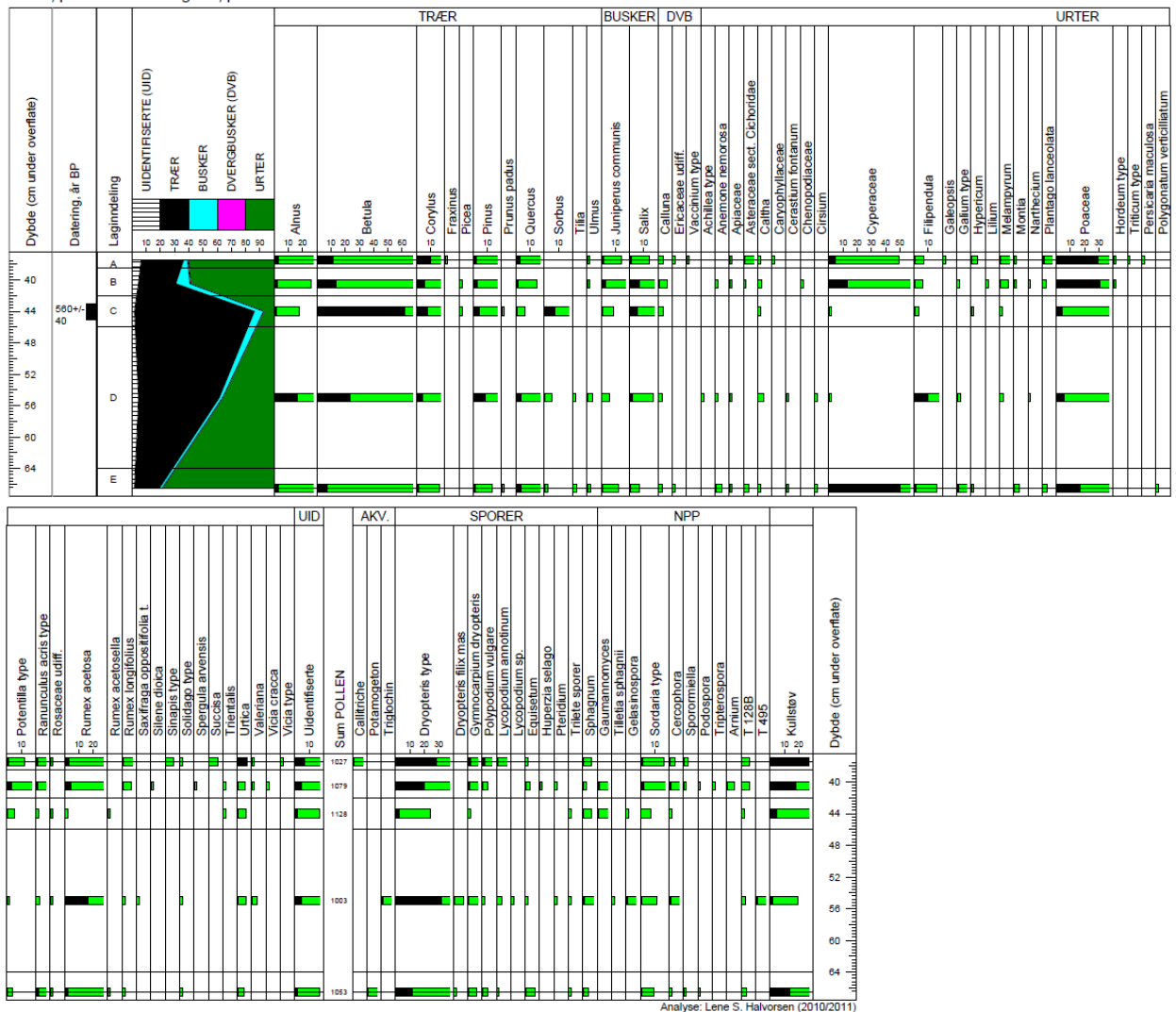
Felt 1

Det ble både analysert en pollenserier og en makrofossilserie fra profil 2 i felt 1 (figur 6 og 7), dessuten ble det ble analysert en makrofossilserie fra profil 1 (figur 8).

Det nederste laget i profil 2 er lag E, og er kun representert i pollendiagrammet (figur 6). Her er det lite treslagspollen (ca. 20 %). Bjørk (*Betula*), or (*Alnus*) og eik (*Quercus*) er omtrent likt representert. Det er ellers dominans av halvgress (Cyperaceae) og gress (Poaceae). Det er forekomst av en del fuktindikerende urter, som kildeurt (*Montia fontana*), mjørdurt (*Filipendula*), soleihov (*Caltha palustris*) og tjønnaks (*Potamogeton*). Det er også noe pollen fra engsyre (*Rumex acetosa*), engsoleietype (*Ranunculus acris* type), smalkjempe (*Plantago lanceolata*) samt stornesle (*Urtica*), høymol (*Rumex longifolius*) og tistel (*Cirsium*). Dette er arter som når de opptrer sammen (og med gress), ansees å være indikerende for beitepåvirkning på vegetasjonen (Behre 1981, Hjelle 1999). Det er en del sporer fra møkkindikerende sopp (*Sordaria* type, *Cercophora*, *Sporormiella* og *Podospora*). Møkkindikerende sopp sporer anses å komme fra sopp som vokser (mer eller mindre utelukkende) på møkk fra planteetere, og pga dårlig spredningsevne anses de for å indikere lokalt beite (van Geel *et al.* 2003, Blackford & Innes 2006, Feaser & O'Connel 2010). Det er også en del kullstøv i dette laget.

Neste lag (lag D) er representert i både pollen- og makrofossilserien. Den nederste makrofossilprøven er tatt rett under pollenprøven fra laget og inneholder en del frukter, rakleskjell og knoppdeler av bjørk (*Betula pubescens*). Det er ellers frø fra skjermplanter (Apiaceae), gjøkesyre (*Oxalis acetosella*) og fiol (*Viola* sp.). Gjøkesyre indikerer skog og fioler og skjermplanter kan vokse både i skog og i eng (avhengig av art). Pollenprøven inneholder en del treslagspollen (rundt 50 %), mest bjørk, men også en del or, hassel (*Corylus*), eik og furu (*Pinus*). Det er nedgang i halvgress og gress fra forrige lag, samt økning i mjørdurt og engsyre. I tillegg til mjørdurt er det pollen fra andre fuktighetsindikerende arter som soleihov, rome (*Narthecium*) og vendelrot (*Valeriana*). En del av de beiteindikerende urtene i lag E finner en også i dette laget sammen med møkkindikerende sopp (*Sordaria* og *Cercophora*). Det er reduksjon i mengden kullstøv.

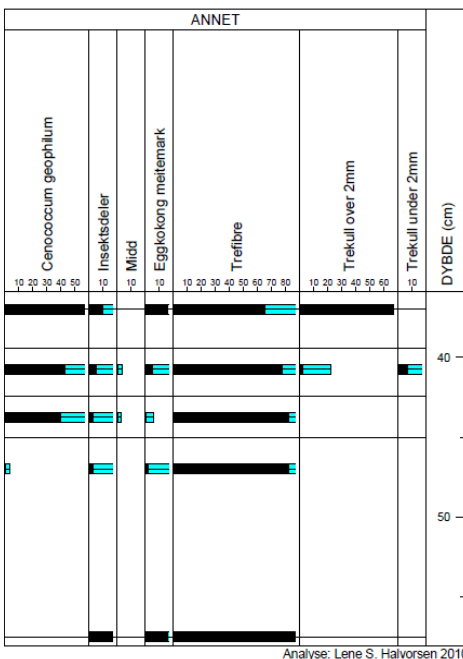
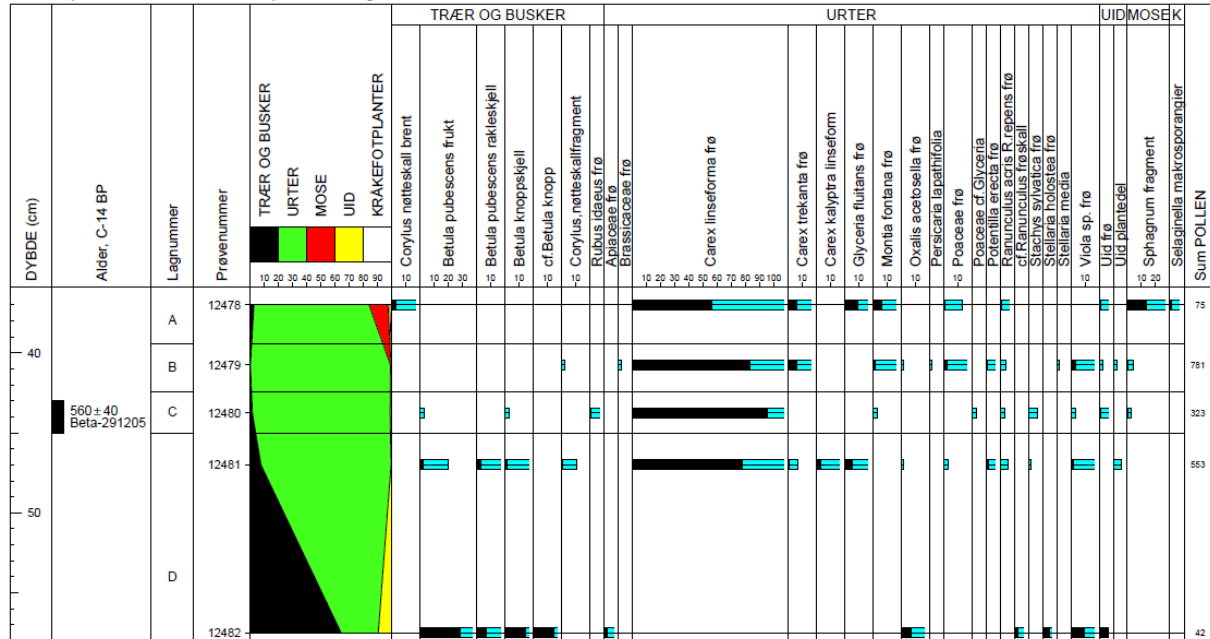
Myrdal gbnr.54/2, Fana, Bergen.
Felt 1, profil 2. Pollendiagram, prosent.



Figur 6. Pollendiagram. Felt 1, profil 2. Sorte kurver viser prosent, grønne denne verdien x10.

Makrofossilprøven fra toppen av lag D viser en endring i forhold til prøven fra nedre del av laget. Det er fortsatt en del frukt o.l. fra bjørk, men færre enn i bunnen av laget. Det er mye frø fra starr (*Carex*) og en del frø av mannosøtgress (*Glyceria fluitans*). Sistnevnte vokser på våt beitemark, i grøfter og i vannkant (Lid & Lid 2005). Andre arter registrert er gjøkesyre, gress, tepperot (*Potentilla erecta*), eng-/krypsoleie (*Ranunculus acris/R. repens*), skogsvinerot (*Stachys sylvatica*) og fiol. Alle er arter en kan finne i skog, men spesielt tepperot og soleier vokser også på kulturmark.

Myrdal gbnr.54/2, Bergen, Hordaland.
Felt 1, profil 2. Makrofossiler, prosentdiagram.



Analyse: Lene S. Halvorsen 2010

Figur 7. Makrofossildiagram. Felt 1, profil 2. Sorte kurver viser prosent, blå denne verdien x10.

I lag C (datert til middelalder, AD 1300 – 1435) er pollen- og makrofossilprøven fra samme dybde. Det er økning i treslagspollen til rundt 80 %. Det er dominans i bjørk, men også en del furu og rogn (*Sorbus*). Det er fortsatt noe eik og or, og det er første forekomst av gran (*Picea*). Det er også økning i selje/vier (*Salix*). Det er reduksjon i de fleste urter, men de samme artene en så i lagene D og E forekommer fortsatt. Mengden pollen av halvgresstype er like lav som i lag D, men forekomsten av pseudopodier av soppen *Gaumannomyces* og frø av starr (*Carex*) viser at det vokste starr på lokaliteten (van Geel & Aptroot 2006). Sporer fra møkkindikerende sopp er til stede og det er økende mengde kullstøv. Foruten mange frø av

og mengden soppkuler i jorda øker i forekomst når jordsmonnet blir forstyrret som ved skogbrann, hugst eller jordbruksaktivitet (Jensen 1974, Miller *et al.* 1994, Byrd *et al.* 2000).

I lag B er det reduksjon i treslagspollen i forhold til lag C (til rundt 25 %), og det er spesielt nedgang i bjørk. De andre treslagene har jevne forekomster, og dette gjelder også for selje/vier. Det er økning i halvgress og einer (*Juniperus*) i tillegg til kraftig økning i gress. Det er forekomst av pollen av byggttype (*Hordeum* type). I tillegg er det økning i engsyre, tepperottype (*Potentilla* type), høymøl og engsoleie samt forekomst av smalkjempe. Mengden møkkindikerende soppspor er øker igjen i dette laget, og den starrindikerende sopp *Gaumannomyces* øker i mengde fra lag C. Det er også økning i trekullstøv. I makrofossilprøven er det mye frø av starr, dessuten økning i frø fra kildeurt og fiol. Andre arter en finner frø fra er kjertelhønsgress (*Persicaria lapathifolia*), gress, tepperot, eng-/krypssoleie og vassarve (*Stellaria media*). Dessuten er det skallfragment av hasselnøtt (*Corylus avellana*) og mye sclerotier fra *Cenococcum*. Det er noen få fragmenter av trekull (større enn 2 mm).

I det øverste analyserte laget (lag A) er det ikke store endringer fra det en ser i lag B. Det er fortsatt rundt 25-30 % treslagspollen, bjørk og hassel dominerer. Det er nedgang i halvgress, og ellers små økninger i de fleste urtetaksa, spesielt for stornesle og kurvblomster (*Asteraceae sect. Cichorioidae*). Det er fortsatt byggpollen til stede, samt pollen av hvetetype (*Triticum* type). Kullstøv har maksimum i lag A, og en finner møkkindikerende soppspor. I makrofossilprøven er det fortsatt mye frø fra starr, i tillegg er det økende mengde frø fra kildeurt samt frø fra gress, mannasøtgress, eng-/krypssoleie og forkulla fragmenter av hasselnøttskall. Det er mye sclerotier av *Cenococcum* og en del fragmenter av trekull (større enn 2 mm).

Fra profil 1 ble det kun analysert makrofossiler (figur 8), og alle prøvene i serien ble analysert (seks prøver). Den nederste prøven er fra lag 7, og her er det rundt 70 % makrofossiler fra treslag. Det er frukter og plantedeler fra or (svartor – *Alnus glutinosa*) og hassel (*Corylus avellana*), men det er makrofossiler av bjørk (*Betula pubescens*) som dominerer. Ellers er det en del frø av mannasøtgress (*Glyceria fluitans*), gress og arve (vanlig arve – *Cerastium fontanum ssp. vulgare*). Det er også frø fra bringebær, skogkarse (*Cardamine flexuosa*), mjødukt (*Filipendula ulmaria*), kildeurt, gjøkesyre, eng-/krypssoleie, skogsvinerot, vassarve og fiol (også frøkapsel av fiol).

Prøven fra bunn av lag 6 har færre makrofossiler fra treslag enn lag 7. Som tidligere er det bjørk som dominerer, men hassel forekommer også. Det er økning i frø fra starr og mjødukt og en finner frø fra de samme artene som i lag 7. I tillegg er det frø fra grøftsoleie (*Ranunculus flammula*), en art som vokser i grøfter eller nær vann.

Prøven fra lag 5 er fra toppen av laget, og her er det omtrent samme forhold mellom trær og urter som i lag 6 (65 % makrofossiler fra trær). Av trær er det kun rester av bjørk i denne prøven. Ellers er det frø fra bringebær, starr (nedgang fra forrige lag), mjødukt, gjøkesyre og fiol.

I prøven tatt fra lag 4 er det kun makrofossiler fra urter; det er frø fra kildeurt, mannasøtgress, eng-/krypssoleie, grøftsoleie, skogsvinerot og fiol. Dette er den prøven som inneholder minst makrofossiler i prøveserien.

Prøven fra lag 3 har stort sett samme frø sammensetning som i prøven fra lag 4. Unntaket er frø fra kjertelhønsgress og tepperot.

Det øverste analyserte laget er lag 2, og her er det samme makrofossilinnhold som i lag 3.

Det er lite *Cenococcum* i alle prøvene fra profil 1 i motsetning til i prøvene fra profil 2. Men, som i profil 1 er det forekomst av trekullbiter (over 2 mm) i de to øverste lagene og mest i lag 2.

Analysene fra sjakten i felt 1 viser forskjell i den lokale vegetasjonsutviklingen mellom prøvestedene. Skogen (bjørke-/løvskog) har stått nærmere den øvre delen av sjakten (ved profil 1) enn den nedre. Dette indikeres av flere makrofossiler fra trær (spesielt bjørk) i profil 1 enn i profil 2. Av treslag er det i hovedsak bjørk som har vokst på lokaliteten, men noe svartor og hassel har trolig også stått rundt. Eik og alm vokste trolig i nærheten, men ikke på lokaliteten. Beite indikeres i hele pollensekvensen, fra nederste lag og opp. Trolig har området blitt mer intensivt utnyttet fra lag B/lag 3/4, i hovedsak beite og/eller slått, men det er mulig en har drevet noe korndyrking også. Eventuelt kommer forekomstene av kornpollen fra husdyrmøkk, enten fra beitende dyr eller også fra gjødsling av marka.

Felt 2

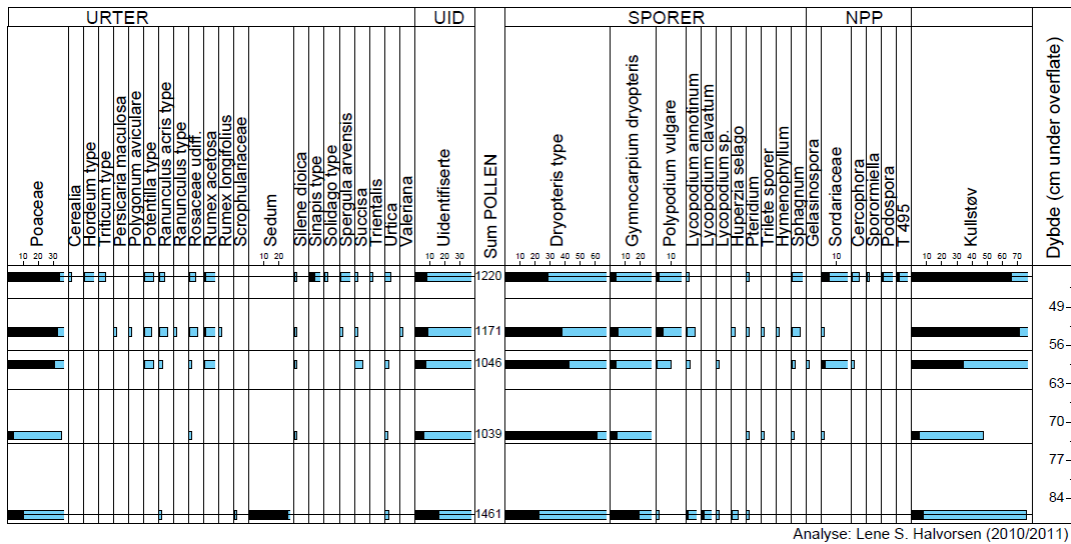
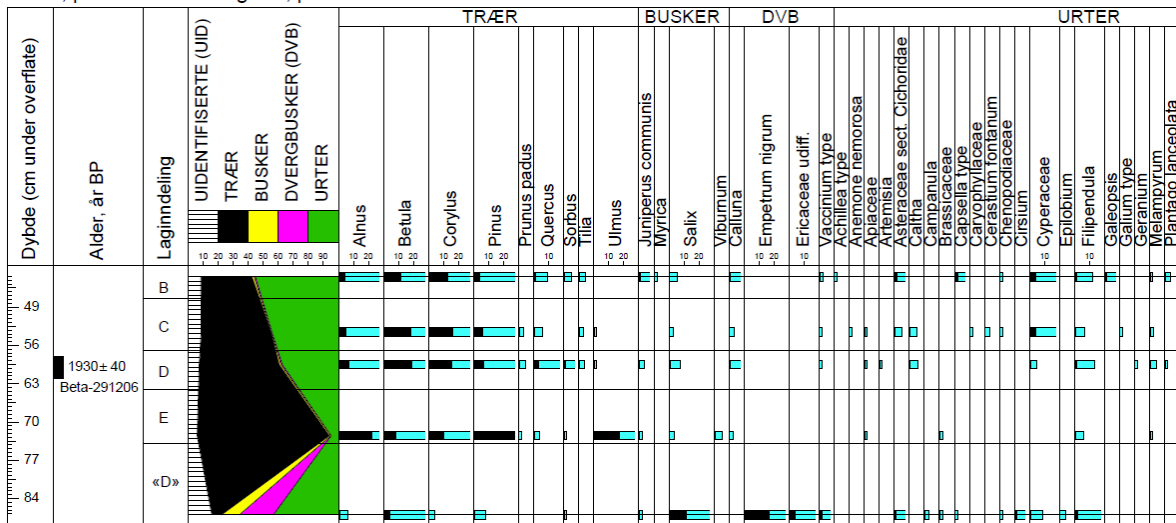
Det ble analysert en pollen- og en makrofossilserie fra profilen i felt 2. Resultatene er vist i figur 9 og 10.

Den nederste analyserte pollenprøven i profilen er fra bunnen av lag D (se diskusjon for kommentar om laginndelingen). Pollendiagrammet (figur 9) viser at det er lite treslagspollen (under 10 %), for det meste bjørk (*Betula*). Det er en del pollen fra busker/dvergbusker som vier/selje (*Salix*) og krekling (*Empetrum*) og over 20 % bergknapp (*Sedum*). Det ble dessverre ikke tatt ut makrofossilprøve fra denne delen av lag D. Ellers i pollenprøven er det noe gress, kurvblomster (Asteraceae sect. Cichorioideae), stornesle, blåklokke (*Campanula*), korsblomster (Brassicaceae, *Capsella* type), tistel (*Cirsium*), mjøddurt og halvgress.

Neste prøve er fra lag E hvor det også er tatt ut en makrofossilprøve. Det er tydelig endring i pollensammensetningen i denne prøven i forhold til bunnen av lag D. Prøven fra lag E har rundt 85 % treslagspollen, med dominans av furu (*Pinus*), men også en god del or (*Alnus*) og alm (*Ulmus*). Bjørk og hassel er også til stede. Det er ellers lite pollen fra lyskrevende urter, lyng og busker. I makrofossilprøven er det kun funnet frø fra siv (trolig knappsiv – *Juncus conglomeratus*) og sclerotier fra *Cenococcum*.

Fra toppen av lag D (datert til overgangen førromersk jernalder/romertid; BC 40 – AD 210) er det analysert både makro- og pollenprøve. Det er mindre treslagspollen enn i lag E, kun rundt 45-50 %. Mengden gresspollen øker kraftig og det er flere urter til stede enn i forrige prøve. Bl.a. finner en soleihov, halvgress og mjøddurt som indikerer fuktig eng, samt smalkjempe, engsoleietype, engsyre og blåknapp (*Succisa*) som sammen kan indikerer beite. Det er også forekomst av møkkindikerende sopp sporer (Sordariaceae og *Cercophora*) og en økning i kullstøv. Makrofossilprøven inneholder mye frø fra knappsiv, samt forkulla hasselnøttskall og en god del *Cenococcum*.

Myrdal gbnr.54/7, Ulsmåg, Bergen, Hordaland.
Felt 2, profil 1. Pollendiagram, prosent.



Analyse: Lene S. Halvorsen (2010/2011)

Figur 9. Pollendiagram. Felt 2, profil. Sorte kurver viser prosent, grønne denne verdien $\times 10$.

I lag C er det tatt ut makroprøver over og under den analyserte pollenprøven. I pollenprøven er det rundt 40 % treslagspollen, for det meste bjørk og hassel men også noe or og furu. Det er mye de samme urtene som i forrige lag, men i tillegg høymol, kurvblomster og vendelrot (*Valeriana*). Det er også økt mengde kullstøv. Begge makrofossilprøvene fra lag C inneholder frø fra knappsviv og mye *Cenococcum*. Den nederste prøven inneholder i tillegg frukt fra bjørk (*Betula pubescens*), frø fra frytle (*Luzula*) og høymol, frøvinge av syre/høymol (*Rumex*) samt forkulla frø fra småsyre (*Rumex acetosella*). Den øverste inneholdt forkulla frø av vassarve (*Stellaria media*).

Det er spor etter korndyrking i det øverste laget og samtidig tegn til beite. Som i felt 1 er det mulig kornpollenet stammer fra husdyrmøkk og/eller gjødsling, men det kan ikke utelukkes at en også har dyrket noe korn på lokaliteten.

Diskusjon

Felt 2 – mulig endret laginndeling

De eldste avsetningene en har på lokaliteten er trolig de en ser i bunn av lag D i felt 2. Mest sannsynlig er denne delen av lag D (som ligger under lag E) ikke del av lag D, men et eget lag. Dette indikeres også av pollenanalysen fra dette laget; pollenprøven fra bunnen av lag D viser at det i denne perioden trolig ikke vokste trær på lokaliteten. Det er lyng- og viervegetasjon i tillegg til tørre knauser der bergknapp har stått, men også indikasjon på fuktige områder, muligens strandvegetasjon. Prøven fra toppen av lag D viser en helt annen pollensammensetning. Her er det rundt 50 % treslagspollen og rundt 30 % gress samt flere beiteindikerende urter. Mellom disse to prøvene er det analysert en prøve fra lag E. Denne prøven viser høye verdier for furu, or og alm (i alt 85 % treslagspollen) og representerer en skogsfase. Dette understøttes også av de lave verdiene for urtepollen.

Antagelig er avsetningen en ser under lag E et eget lag og kan være til dels mye eldre enn antatt ut fra toppdateringen i lag D.

Vegetasjonshistorien ved Myrdal

Fra treløs vegetasjon til fuktig løvskog

Den tidligste perioden dekket i denne undersøkelsen finner en i felt 2. Pollenanalysen viser at det var åpen vegetasjon med krekling og bærlyng samt vier som dominerte landskapet. I fuktigere områder sto arter som bl.a. mjødukt (*Filipendula*) som sammen med melder (*Chenopodiaceae*) og stornesle (*Urtica*) kan indikere strandvegetasjon. De høye verdiene for bergknapp kan også være tegn på dette da flere arter i denne slekten ofte vokser på bergknauser ved vannet.

I den neste perioden som er dekket i lag E på felt 2 ser en at det er mye løvskog på lokaliteten. For det meste or og alm rundt felt 2, men også en del hassel samt noe furu (trolig på tørre knauser/topper). Forekomst av fuktindikerende urter indikerer at jordsmonnet var relativt fuktig.

Åpning av vegetasjonen og beite i førromersk jernalder

I felt 2 ser en at vegetasjonen har blitt åpnet og en har dyr på beite i overgangen mellom førromersk jernalder og romertid (toppen av lag D). Denne perioden er ikke datert i felt 1, men sporene etter beite i lag E og lag 7 i felt 1 kan stamme fra denne perioden. Som i felt 2 er det fuktig beite og det har stått en del bjørk og noe or i området fortsatt. Antagelig har vegetasjonen vært mer åpen ved felt 2 enn ved felt 1 i denne perioden.

Fortsatt beite gjennom jernalder

Pollen- og makrofossilene viser at området har vært benyttet til beite gjennom jernalderen. Området ved felt 1 var trolig noe fuktigere enn ved felt 2 noe som bl.a. indikeres av forekomsten av tjønnaks (*Potamogeton*) og grøftesoleie (*Ranunculus flammula*).

I denne perioden har en trolig også drevet noe slått på lokalitetene, mest sannsynlig på felt 2 der forekomsten av bl.a. bekkeblom, kurvblomster og mye gress understøtter dette. Det kan ikke utelukkes at en har drevet slått også på felt 1.

Korndyrking og gran i middelalder og historisk tid

Dateringen til middelalder (AD 1300 - 1435) er fra lag C i profil 2 (felt 1), og i dette laget er det maksimum for bjørk i pollendiagrammet fra felt 1, noe som kan tyde på gjengroing av lokaliteten. Kanskje er det spor etter brakklegging som følge av svartedauen en ser her. Trolig korrelerer dette laget med lag 4 i profil 1 (felt 1).

Etter denne oppgangen i bjørk skjer en markant reduksjon i trepollen og økning i gress samt kulturindikerende urter og kornpollen (først bygg deretter også hvete) er til stede. Det er høyere verdier for kornpollen i felt 2 enn i felt 1, og det er mulig kornpollenet en finner i felt 1 kommer fra husdyrmøkk (beitedyr/gjødsling) og at en kun har dyrket korn på eller nær felt 2. Eventuelt har man prøvd å dyrke korn begge steder, men trolig har jordsmonnet vært for fuktig til at det kan ha vært lokal dyrking i stor skala og korndyrking har heller foregått i nærheten av lokaliteten.

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, München. 542 pp.
- Blackford, J. J. & Innes, J. B.** (2006) Linking current environments and processes to fungal spore assemblages: Surface NPM data from woodland environments. *Rev. Palaeobot. Palynol.* **141**: 179-187.
- Bronk Ramsey, C.** (2009). Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, **51** (1): 337-360.
- Bronk Ramsey, C.** (2011) OxCal 4.1. [WWW program and documentation] <https://c14.arch.ox.ac.uk/oxcal/OxCal.html>
- Byrd, K. B., Parker, V. T., Vogler, D. R. & Cullings, K. W.** (2000) The influence of clear-cutting on ectomycorrhizal fungus diversity in a lodgepole pine (*Pinus contorta*) stand, Yellowstone national Park, Wyoming, and Gallatin National Forest, Montana. *Canadian Journal of Botany*, **78**: 149 – 156.
- Cappers, R. T. J., Bekker, R. M. & Jans, J. E. A.** (2006) Digital seed atlas of the Netherlands. Groningen Archaeological Studies 4, Barkhuis Publishing, Eelde, The Netherlands
- Feeser, I. & O’Connel, 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. *Veget.Hist. Archaeobot.* **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.

- Hjelle, K. L.** (1999) Modern pollen assemblages from mown and grazed vegetation types in western Norway. *Rev. Palaeobot. & Palynol.* 107, s. 55-81.
- Miller, S. L., Torres, P., McClean, T. M.** (1994) Persistence of basidiospores and sclerotia of ectomycorrhizal fungi and *Morchella* in soil. *Mycologia* 86 (1): 89-95.
- Jensen, H. A.** (1974) *Cenococcum geophilum* in arable soil in Denmark. *Friesia* 10: 300-314
- Moe, D.** (1974). Identification key for trilete microspores of Fennoscandian Pteridophyta. Grana, Vol. 14, No. 1-2, pp. 132-142.
- Moore, P. D., Webb, J. A. & Collinson, M. E.** (1991) Pollen Analysis. 2.ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 216 pp.
- Punt, W. & Hoen, P. P.** (1995) Caryophyllaceae key. The Northwest European Pollen Flora VII. *Rev. Palaeobot. And Palynol.* 88, 1-4, pp. 83-272
- Reimer P.J., Baillie M. G. L., Bard E., Bayliss A., Beck J. W., Blackwell P. G., Bronk Ramsey, C., Buck C. E., Burr G. S., Edwards R.L., Friedrich M., Grootes, P. M., Guilderson T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., Hogg A. G., Hughen K. A., Kaiser, K. F., Kromer B., McCormac F. G., Manning S., Reimer R. W., Richards, D. A., Southon J. R., Talamo S., Turney, C. S. M., van der Plicht J., Weyhenmeyer C. E.** (2009) IntCal09 and Marine09 Radiocarbon Age Calibration curves, 0–50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 51(4):1111-1150.
- Troels-Smith, J.** (1955) Characterization of unconsolidated sediments. *Danm. Geol. Unders. Ser.IV*, Rk. 3, no 10, 73 pp.
- van Geel, B. & Aptroot, A.** (2006) Fossil ascomycetes in Quaternary deposits. *Nova Hedwigia* 82 (3-4), 313-329.
- van Geel, B., Buurman, J., Brinkkemper, O., Schelvis, J., Aptroot, A., van Reenen, G., Hakbijl, T.** (2003) Environmental reconstruction of a Roman Period settlement site in Uitgeest (The Netherlands), with special reference to coprophilous fungi. *Jour. Arch. Sci.* 30, 873-883.

Appendiks

Lokaliteten ble gitt botanisk identitetsnummer BI 869, og alle de innsamlete prøvene ble registrert og gitt katalognummer som vist i tabell A.

Tabell A. Registrerte prøver ved Myrdal gbnr.54/2.

Felt	Profil	Type	Katalognummer
1	1	Pollen	49978-49994
		Makrofossil	12483-12490
	2	Pollen	49967-49977
		Makrofossil	12478-12482
2	1	Pollen	49950-49966
		Makrofossil	12472-12477

Informasjon fra gårdseier 5. mai 2010:

Gårdeierens besteforeldre tok over gården i 1916, da var det allerede gård her. Den var opprinnelig større enn det den er nå, men ble delt i to pga familie/arv.

Han fortalte at det tidligere har stått planter som lukta veldig løk og som hadde hatt "en slags" blomster på (som svar da jeg spurte om plantene hadde hatt blomster). Jeg antar at det er ramsløk det har vært. De sto da rett bak feltet i skråninga under der grantrærne står nå (bak felt 1, til venstre - dvs. mot sør).