

Oppdragsrapport 2007/20
Arkeologisk museum i Stavanger
Avdeling for fornminnevern

Utgiver:
Arkeologisk museum i Stavanger
Box 478
4002 STAVANGER
Tel.: 51 84 60 00
Fax: 51 84 61 99
E-post: ams@ark.museum.no

Stavanger 2007

Planterestanalyse av
jordprøver fra arkeologiske
undersøkelser på
Søra Bråde, Revheim,
gnr. 39, bnr. 18,
Stavanger

Sverre Bakkevig,
Tamara Virnovskaia,
Jon-Erik Amundsen

W

Sverre Bakkevig



Planterestanalyse av jordprøver fra arkeologiske undersøkelser på Søra Bråde, Revheim, gnr. 39, bnr. 18, Stavanger.

REFERAT

166 jordprøver er analysert. AmS Nat.vit.lab. j.nr. N2004/02 - 1-166. Det er funnet 1100 korn og 413 kornfragmenter. Omregnet til hele korn vil det si ca 1240 korn. Den helt dominerende art er naken bygg (ca 67%) fulgt av havre (ca 10%), vanlig agnekledt bygg (ca 4%) og hvete (ca 1%). Resultatene varierer fra svært rike funn med store mengder ugrasfrø (særlig linbendel, vassarve, småsyre, hønsegras, soleier, meldestokk) og til funnfattige prøver. Prøvene viser en klar kontrast mellom sterkt kulturpåvirkede områder (tun?) og lite påvirkede områder preget av åpen gressmark og lynchhei. Det er funnet frø av bringebær, villert, mjølbær, kulturmarksindikatoren smalkjempe, og rike funn av grasfrø. I forhold til tidligere undersøkelser er det spesielt at betydelige mengder naken bygg finnes sammen med havre.

En begrenset fosfatundersøkelse viser et sterkt menneskepåvirket område, med groper som kan ha vært brukt til lagring av mat.

INNHOOLD

1. BAKGRUNN.....	2
2. LABORATORIEARBEID.....	2
3. RESULTAT OG DISKUSJON.....	4
3.1. SPESIELLE STRUKTURER.....	4
3.2. ANDRE PRØVER.....	8
3.2.1. 14 C BESTEMMELSE AV KORN OG HASSELNØTT	8
3.2.2. FOSFATANALYSE AV UTVALGTE PROFILER.....	8
3.3. MAKROFOSSILER FRA RENSING AV FUNN PÅ	
KONSERVERINGSAVDELINGEN.....	13
3.4 MAKROFUNN I FORHOLD TIL ARKEOLOGISKE FUNN OG	
ØKOLOGI/ANVENDELSE.....	15
4. REFERANSER.....	20
5. TABELL.....	23

1. BAKGRUNN

Under de arkeologiske utgravningene på Søra Bråde, på Sunde i Stavanger kommune, ble det avdekket en rekke svært interessante strukturer. Det ble blant annet funnet en båtgrav, flere hus, groper, og flere graver med oppsiktsvekkende gjenstandsfunn (Sørheim et al. 2004, Bertheussen 2007) Under utgravningene ble det samlet inn totalt 173 prøver for makrofossilanalyse og av disse er 166 ferdig analysert. I hovedsak var en interessert i funn av forkullede botaniske makrofossiler, f.eks. ugrasfrø og korn som kunne belyse livsvilkåra og hverdagslivet til de menneskene som levde og ble gravlagt på Søra Bråde i forhistorisk tid. Et annet mål ved innsamlingen var å fremskaffe et materiale som kunne supplere det rent arkeologiske med hensyn på tidsbestemmelse, ved å få frem kornmateriale, - som på grunn av kornets ene leveår kan brukes til særlig eksakte 14 C dateringer. I seg selv vil makrofossilprøver fra et forhistorisk bosetningsområde være interessant, uansett strukturer og funn. Men ved en utgravning er det alltid en viss uforutsigbarhet. En kjenner på forhånd til noe av det en vil finne og kan planlegge prøvetaking deretter. Men det vil også være situasjoner der en er usikker og tar prøver uten at en vet klart hva en er i ferd med å finne. Noen ganger blir strukturen lett avklart til f. eks. å være en grav, i andre tilfeller forblir strukturen ”noe som er lagd av mennesker”, men uklar eller omrotet. Makroprøvene fra Søra Bråde representerer dermed tre nivåer:

1. Systematisk innsamlede og svært viktige prøver fra sikre strukturer.
2. Prøver fra strukturer som etter hvert viste seg å være interessante.
3. Prøver fra sikre menneskeskapte strukturer, men av uklar karakter.

I denne rapporten er det lagt mest vekt på materiale fra nivå 1 og 2, mens alle nivåer er tatt med i totalvurderingen av området.

2. LABORATORIEARBEID

De innsamlede prøvene ble ikke flotert i felt, men samlet og transportert til AmS der de senere ble flotert i AMS-flotasjonsmaskin (Bakkevig 1998). Deretter ble materialet tørket og grovsortert før endelig sortering og artsbestemmelse under Wild M8 stereomikroskop. Alle prøvene er journalført ved AmS naturvitenskapelige laboratorium, der de har fått følgende nr: AmS Nat.vit.lab.j.nr. N2004/02 - 1-166. For hver jordprøve fylles det ut et registreringsskjema som blir arkivert. Det er lagt særlig vekt på prøver som er i en klart definert kontekst.

De innsamlede jordprøvene er målt i volum av utgravd masse, og er altså ikke ”bulk sample”. I behandlingen på AmS er prøvevolumet av flotert, rensed funnmateriale, slik som trekull og forkullede frø, oppgitt i ml. Sclerotier av en vanlig jordboende sopp (*Coenococcum geophilum*) var vanlige i prøvematerialet, men de er ikke sortert ut eller talt opp da dette er meget

tidkrevende og utsagnskraften til den type materiale er svært begrenset. For trekull, soppsclerotier, forkullede frø og minerogene innslag er det på registreringsskjemaene gitt en grov mengdeangivelse, der 1= tilstede, 2 = vanlig, 3 = rikelig og 4 = dominerende.

Det er karakteristisk at makrofossilmaterialet fra Sørå Bråde viser svært store variasjoner, fra tilnærmet funntomme prøver til prøver der funn av ugrasfrø og korn kan måles i milliliter. Totalt er det funnet ca 1100 korn og 413 kornfragmenter. Det er vanlig praksis å dele antall kornfragmenter med 3 for å få et mål på hvor mange hele korn fragmentene representerer. Dette betyr at det er funnet ytterligere ca. 140 korn. Generelt er størstedelen av kornmaterialet svært godt bevart. Det gjelder særlig naken bygg der det er lett å se de karakteristiske rynkene som er typiske for sorten. Der frømengden er begrenset er frøene talt opp i eksakt antall, men ikke der det dreier seg om hundrevis med frø av samme art i en prøve. Totalt dreier det seg om anslagsvis 5000 frø. En del av disse er så erodert eller rustbelagte at arts- eller slektsbestemmelse ikke er mulig.

Et felles trekk ved både korn og frø er dessverre at de ofte har et rødsvar, rustaktig belegg som gjør eksakt bestemmelse vanskelig. Det er mulig å rense belegget på slike frø, men behandlingen er svært tidkrevende og er med få unntak ikke prioritert. Skal slik rensing ha noen hensikt må en også kunne forvente at frøveggen under rusten er så godt bevart at frøet kan artsbestemmes.

Følgende prøver er innsamlet men ikke flotert: 130 – stolpe, 167 – grav, 168 – grav, 170 – stolpehull, 171 – veggrøft hus 2, 172- veggrøft hus 2, 173 – stolpehull hus 4. Fra prøvene 2, 26, 27, 42, og 48 finnes det ikke registreringsskjema og/eller prøvemateriale. Disse prøvene har trolig vært funntomme eller er gått tapt i prosessen.

Etter at prøve 134-1 og 134-2 var undersøkt og innholdet artsbestemt og talt opp ble disse to boksene brukt til demonstrasjon under stereolupe på "Åpen dag" på utgravningsfeltet 13. juni. I den forbindelse er det mulig at noe av materialet er blitt ødelagt eller forurenset.

Som korn telles også fragmentariske korn der fragmentet er tydelig større enn 50 % av hele kornet. Da oppnår en at gruppen kornfragment, som er lite interessant, blir så liten som mulig, - og uten at en risikerer at et istykkerbrutt korn blir talt opp som flere. Denne praksis bidrar også til at beregningsformelen "3 kornfragmenter = 1 korn" blir enda riktigere, fordi når alle fragmenter tydelig større enn 50% trekkes fra, vil gjennomsnittet etter min erfaring komme nærmere 33,3%. Dette går ikke på ren statistisk beregning av alle mulige fragmentstørrelser, men på det faktum at de minste kornfragmentene enten er fraværende (forvitret) eller ikke utsortert og en sitter tilbake med fragmenter på ca 15-55%.

Samletabellen over makrofossiler er utarbeidet av Tamara Virnovskaia, og Jon E. Amundsen har bidratt med illustrasjoner og redigering.

3. RESULTAT OG DISKUSJON

3.1. SPESIELLE STRUKTURER

Båtgrav - A 200 - prøve 26, 27, 28 31,39, 40 41, 42

Prøve 26 , 27 og 42 mangler.

Av dyrkede verkster er der i de analyserte prøver fra denne strukturen kun et korn av naken bygg og to kornfragment. Dessuten et fragment av hasselnøttskall. Av andre frø er det i prøve 28 12 gressfrø og 1 soleiefrø. I prøve 31 er der et eneste frø fra hver av de følgende arter: linbendel, engsyre, hønsegras og i tillegg et gressfrø. Tilsvarende fattig på funn er prøve 39 med 1 linbendel, 1 soleie og 1 engsyre. I tillegg 1 hasselnøttfragment. Prøve 41 har 2 kornfragmenter, ellers 1 vassarv, 1 mjølbærfrø og 1 bringebærfrø. Disse prøvene er altså svært funnfattige, noe som trolig har en sannsynlig forklaring.

Den eneste av prøvene fra båtgraven som har et litt større innhold av makrofossiler er prøve 40, med 1 naken bygg, 9 smalkjempe, 1 villert, 2 mjølbær, 5 vassarv, 5 linbendel og 3 hønsegras. Denne prøven har altså et tydelig preg av arter som forbindes med tun, åker, beite og annen kulturmark. Likevel er prøven lite innholdsrik sammenlignet med mange andre makroprøver fra Sørå Bråde.

En mulig tolkning av makromaterialet fra båtgraven er denne: Alle prøvene unntatt 40 er enten fra en fossil, tilnærmet upåvirket naturmark under påført masse omkring båten, eller så indikerer prøvene at en til dekkingen av båten har transportert jord fra områder så langt fra tun og åkerjord at der er få kulturmarksindikatorer. Det kan virke fornuftig at en ikke bruker godt opparbeidet åkerjord til slike formål. Denne teorien styrkes av forekomst av gressfrø og smalkjempe, som indikerer beite, og mjølbær en art som ikke finnes i kulturpåvirkede områder. I hele prøvematerialet er der heller ikke noen klare indikatorer på godt gjødslet areal, men snarere indikatorer på fuktig og sur jord (vassarve, linbendel og engsyre.)

Grav med trekiste – A 201 – prøve 117, 118, 119, 120, mot A 210: prøve 116
 Prøve 117 inneholder kun et ubestemt frø, og prøve 118 inneholder 4 frø, derav et gressfrø. I tillegg ble det funnet to fragment av brente bein ved flotasjonen. Prøve 118 inneholder 4 vassarvefrø, 5 linbendelfrø, tre knegras, en småsyre, og ett frø som trolig er krekling. Prøve 120 inneholder et frø av følgende arter: linbendel, småsyre, hønsegras, soleie og villert. Den tilstøtende prøve 116 er omtrent like fattig på frø: litt vassarve, linbendel, gress og et mulig rypebærfrø. Det er dessuten funn som kan være leddknuter på gras.

Det arkeobotaniske funnmaterialet er altså svært sparsomt, og for svakt til å kunne brukes til omfattende refleksjoner, men likevel nokså enhetlig. Det er sikre men svake indikasjoner på åkerbruk, eng og utmark/lynghei. Alle artene peker mot et miljø som er surt og næringsfattig og til dels også ganske fuktig. Prøvene danner i så måte en svak kontrast til et noe rikere miljø omkring mulig grav – A3.

Sammenblandingen av typiske åkerjordsugras og ville utmarksarter er interessant. Det som synes tydelig er at graven ikke er anlagt i et sterkt kulturpåvirket tun eller i en gammel åker for da burde innslaget av frø vært lang større. En sannsynlig tolkning er at graven er anlagt i utkanten av innmarka, og i god avstand fra husa. Innslaget av ville arter kan komme fra at vekstene er brukt i hus/tun, frøene har havnet i jorda som så senere er båret ut til graven. Det er også mulig at vi her ser spor etter en eldre åker og et senere beite og utmarksområde på samme sted. Flere forhold tyder på at flere forskjellige arealutnyttelser har avløst hverandre på Sørå Bråde. Et mindre sannsynlig alternativ er at frøfunna kan avspeile bruk av ville vekster ved gravleggingen.

Stolper fra grav – A 202 – prøve 4

A 203 – prøve 5

A 204 – prøve 6

A 205 – prøve 7

A 206 – prøve 8

Graven har sannsynligvis vært plyndret i forhistorisk tid. Prøve 4 er fra hovedstrukturen, som sannsynligvis har vært plyndret i forhistorisk tid. Sammenlignet med de øvrige prøvene har prøve 4 mer enn dobbelt så mye smalkjempe (8 frø) som de andre prøvene til sammen.

Alle prøvene er svært funnfattige både på korn og ugras. Av korn er det bare funnet et eneste korn av naken bygg i prøve 8 og et kornfragment i prøve 4. Med hensyn på ugras er det interessant med et funn av beiteindikatoren smalkjempe (1 frø) i prøve 7.

Fraværet av vanlig åkerugras, sammen med et frø av smalkjempe kan tyde på at strukturen har vært anlagt i en beitemark. Funn av bare to korn i et prøvevolum på til sammen 9,3 l indikerer en betydelig avstand til, eller liten påvirkning fra miljøet i hus og tun.

Grav A 207 – 38

Massene som prøvene er tatt i er sannsynligvis omrotet og oppblandet med nyere tids jord. Det har blant annet ligget et småbruk her i nyere tid. Funn av smalkjempe (1), småsyre (1-2), hønsegras (1) og gressfrø er svake indikasjoner på et relativt næringsfattig og vått miljø, gjerne en eng eller beitemark et stykke fra åker og tun. Eller for å si det på en annen måte: Det er vanskelig tenke seg at

så svake funn kommer fra et tun eller et annet sentralt område i forhistoriske gardsstrukturer.

Grav A 208 – prøve 44, 47

Begge de undersøkte prøvene er svært fattige på funn. Frø av knegras (1-2) i prøve 44 indikerer tørr gresseng eller spor fra innsamlet husdyrfor. Forkullede stråfragmenter med internodier gir tilsvarende indikasjoner. En koprolitt, trolig av småfe (sau?) gjør prøve 47 interessant. For at husdyrgjødsel skal bli forkullet må enten innsamlet gjødsel ha blitt brukt aktivt i eller ved ildstedene, eller så må husdyra ha oppholdt seg i området der det var ildsteder, slik at gjødsla tilfeldigvis havnet i eller helst i kanten av bålvarmen.

Grav A 209 - 43, 45, 167, 168, 169

Prøvene er fra masser som sannsynligvis er omrotet og oppblandet med nyere tids jord. I et prøvevolum på 7.3 l er det i prøve 43 kun funnet tre frø, - av gress, hønsegras og et ubestemt. Dette er en klar indikasjon på at det i området ikke har foregått aktiviteter som har generert forkullede frø, som for eksempel bålbrekking, eller gjødsling med aske fra bål. I prøve 45 er det heller ikke funnet mer enn 3-4 dårlig bevarte frø. Det foreligger ikke materiale fra prøve 167, 168 og 169. De to analyserte prøvene føyer seg altså inn i mønsteret av graver i makrofossilfattige lokaliteter.

Mulig grav – A 3 – prøve 3, 53. (Prøve 52 er en trekullprøve)

Prøve 3 og prøve 53 viser godt samsvar. Begge har funn av litt korn, men 53 har ca tre ganger så mange i prøve 3. Et korn i prøve 3 er bestemt til naken bygg, en art som vanligvis regnes som eldre enn vanlig agnekledt bygg. Dette står i motsetning til funn av to havrekorn i prøve 53. I andre prøver fra Sørå Bråde er havre vesentlig funnet sammen med vanlig agnekledt bygg. Begge disse betraktes vanligvis som en indikasjon på en senere periode enn for naken bygg.

Umiddelbart gir dette inntrykk av at de to prøvene 3 og 53 ikke er samtidige men stammer fra to anlegg, - med 3 som den eldste. Men det kan også være at prøvene består av omrotet masse fra forskjellige perioder. Ugrasfrøene vitner om et område med vanlig jordbruksaktivitet på lettdrevet jord. Der er ingen klare signaler om spesielt sur og vassjuk jord eller spesielt fet jord.

GA (gammelåker?) - ved Båt A 200 – prøve 35, 119, 120.

Prøve 35 inneholder et korn av vanlig bygg, noe stråfragmenter og noen få frø av ugras, kulturmarkindikatoren smalkjempe og et usikkert frø av bjørne/bringeber. Prøve 119 inneholder omtrent det samme som i flere andre funn fra gravkontekster på Sørå Bråde: 4 vassarve, 5 linbendel, 3 knegras, 1 krekling og 1 småsyre. Altså små mengder med en tydelig blanding av åker og

utmarksarter. Prøve 120 er enda magrere med et frø fra hver av artene linbendel, småsyre, hønsegras, soleie og villert.

GA (Gammelåker) - A448 – prøve 146, 147 og **GA A199**: prøve 141.

Prøve 146 inneholder et korn av vanlig bygg og ellers bare noen få dårlig bevarte frø. Prøve 147 inneholder 2 frø av smalkjempe 3 av linbendel og 2 ubestemte, dårlig bevarte frø.

A 1 - Udefinert nedgravning - prøve 1, 2. (Prøve 2 mangler)

Prøve 1 inneholder 4 fragmenter av hasselnøttskall, 14 gressfrø, 1 bringebærfrø og 3 ubestemte frø. Kombinasjonen hassel og gress kunne i første omgang antyde en hagemark, som i dette området kunne være et beiteareal med en blanding av gress og hasselkratt. Forkullede frø forutsetter imidlertid at det brennes bål i området, (eller gjødsles med aske). Men funna indikerer mer trolig en lokalitet i boplassområdet der det både spises mat og brennes bål. Bringebær peker også mot det. Den betydelige mengden gressfrø er vanskeligere å forklare, men gress kan ha blitt brukt til brensel/opptenning. En mulig forklaring er at funna skriver seg fra mindre bål i forbindelse med vedlikehold av beitet hagemark, med en blanding av hasselbusker og gressmark

A104 - Udefinert nedgravning. Fra de forutgående og vesentlig funnfattige prøvene atskiller 148 seg med 3 korn av naken bygg, 4 korn av vanlig bygg og 6 kornfragmenter. Videre er der mye frø av vassarve, linbendel, knegras, hønsegras, og krekling. Der er også spor etter grasstrå, mulige matrester og brente bein. Noen av korna har innsynkninger som kan tyde på at de enten er blitt høstet umodne på grunn av vanskelige dyrkingsforhold, eller de er intensjonelt høstet umodne for å gi en spesiell kvalitet (jfr bruk av umodne speltkorn – ty. Grünkern, cf. Hillman 1985)

3.2. ANDRE PRØVER

3.2.1. 14-C - bestemmelse av korn og hasselnøttskall

Noen utvalgte korn/hasselnøttskall er brukt til aldersbestemmelse etter 14 C-metoden. I tabellen under står bare den foreløpige artsbestemmelsen fra uttakslappene i boksene. Siden disse korna er oppbrukt i 14C prosessen er det ikke lenger mulig å etterprøve bestemmelsen. I tilfellene der det er flere korn i prøven enn de som gikk med til 14C kan det imidlertid være interessant å sammenligne bestemmelsene. Om 10 gjenværende korn alle er av naken bygg vil det være sannsynlig at kornet til 14 C prøve også var det, men en kan ikke være sikker.

PRØVE	KORNMATERIALE
17	1 Hvete/bygg ? (<i>Triticum/Hordeum</i>)
74	2 bygg (<i>Hordeum</i>)
88	1 korn og to fragment av bygg (<i>Hordeum</i>)
90	3 havre (<i>Avena</i>) og 1(?) bygg (<i>Hordeum</i>)
105	3 bygg (<i>Hordeum</i>)
149	3 bygg <i>Hordeum</i>
153	1 bygg og 1 fragment av bygg (<i>Hordeum</i>)
164	4 havre ? (<i>Avena</i>) (Hus 3 er dat. til slutten av bronsea.)
165	1 hasselnøttskall (<i>Corylus avellana</i>) Hus 3.

3.2.2. Fosfatanalyse av utvalgte profiler

For å innhente variert informasjon om noen særlig interessante, men uklare strukturer, ble det i tillegg til makrofossilprøver også tatt jordprøver for fosfatanalyse i tilknytning til og dels i strukturene A106 og A 115, som trolig er to groper til lagring/oppbevaring (Bertheussen in prep.)

Metode

Jordprøvene ble hovedsakelig tatt med sonderbor med fuge, ned til ca 70 cm dybde under opprinnelig overflate. Fra veggen i de utgravde gropene A106 og A 115 ble det også tatt ut prøver direkte fra veggen og bunnen i gropene (Fig. 1) Prøvene ble tatt 12.08.04, lufttørket, og så analysert etter spot-test metoden 20.-23. 08.04. Fremgangsmåten er i samsvar med Bakkevig 1980, Totalt ble det tatt 49 prøver. Av disse var 7 profiler fra en akse som går NV-SØ gjennom grop A115 og A 106 (Fig. 2)

Erfaring har vist at spot test metoden er velegnet til å skille antropogent (menneskeskapt) fosfat fra naturlig, men hvis de antropogene fosfatmengder er svært høye har spot-test metoden vanskelig for å gi nyansene i fosfatinnhold. Resultatene fra Sørå Bråde viser imidlertid at det generelle fosfatnivå er ikke

høyere enn at spottesten gir nyanserte utslag. Det må føyes til at spot-test er en rask, enkel, men også svært unøyaktig metode, der en ikke må legge for mye vekt på enkeltresultater. Skulle en trekke sikrere slutninger måtte antall prøver vært betydelig høyere. Ved spot-test angis utslaget på en skala fra 0-5, der 0-2 er normalt bakgrunnsnivå, utslag fra 3-5 vil vanligvis indikere menneskelig påvirkning, dersom bakgrunnsnivået er lavt. I spesielle jordarter, for eksempel marin leire, kan imidlertid det naturlige fosfatinholdet komme opp i et utslag på 5.

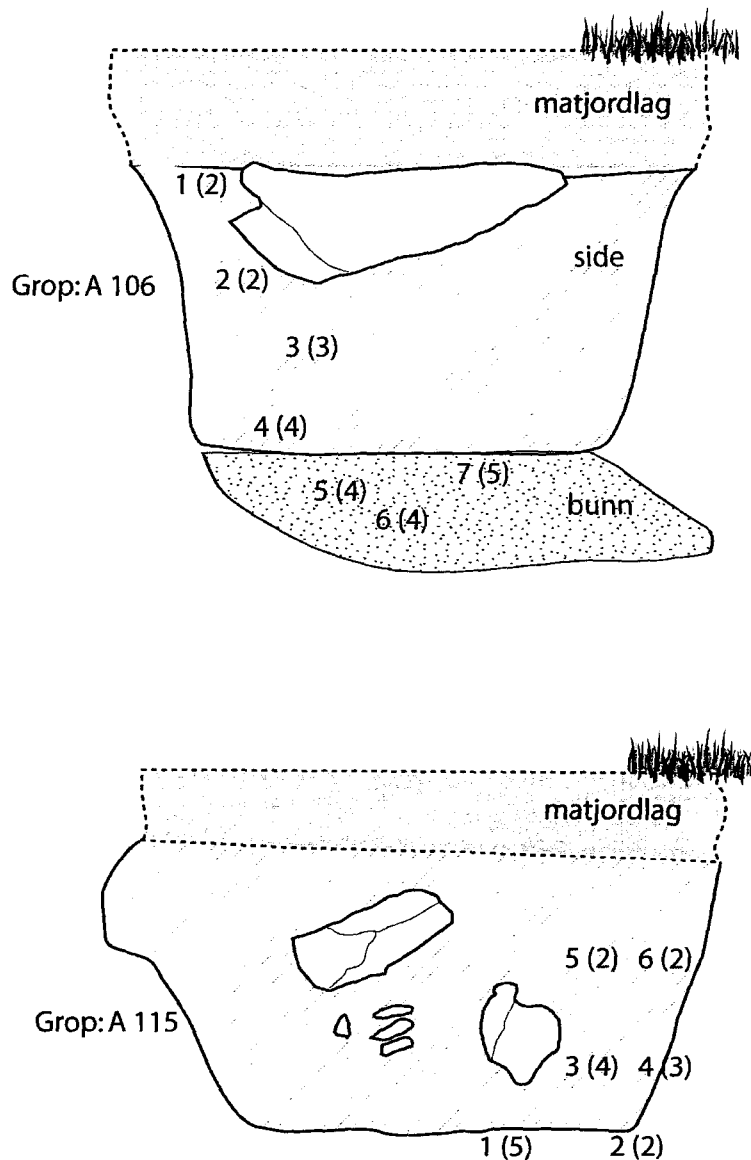
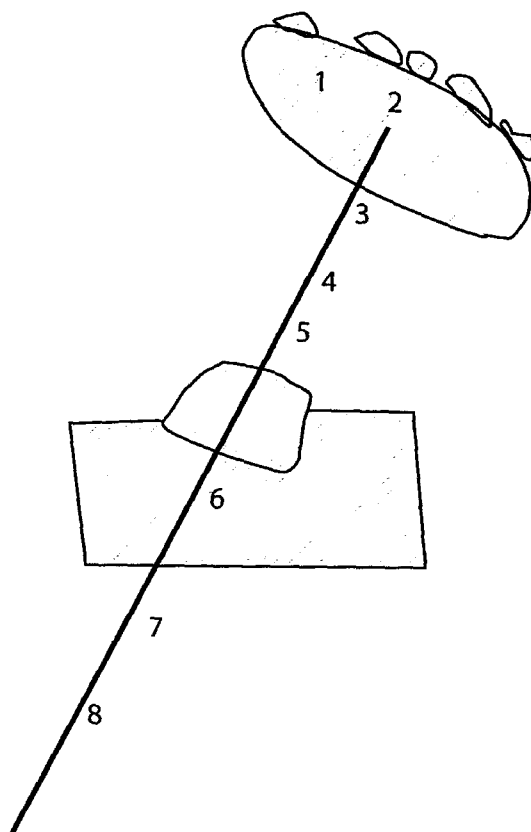


Fig 1. Skisse over gropene med inntegnete prøvenr. Øverst: Fosfatprøver fra grop A106, tatt dels i siden av gropa, dels i bunnen 12.08.04 og analysert 20.08.04. Numrene viser hvor prøvene er tatt og tallet i parentes viser utslaget på en skala fra 0-5. Nederst: Fosfatprøver fra grop A 115.



	30 cm	40 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Gropbunn A115			3	5*	
Gropbunn A115			3	5*	
1,25 m. fra gropbunn NØ	2	2	3	4	5
2,25 m. fra grop mot NØ	3	4	4	5	4
3,25 m. Fra grop mot NØ	1	4	3	4	
Midt i grop ved helle			4	5*	
2 m. NØ for grop ved helle	3	4	5	5	5
4 m. NØ for grop ved helle	2	5	3	5	5*

Fig. 2. Fosfatprofil fra grop 115 og gjennom grop 106.
 Tabellen viser utslag på fosfatanalyse etter spotttest-metoden. Utslaga fra 0-5
 viser fosfatinnhold. 5 med stjerne indikerer særdeles kraftig utslag.

Resultater.

Grop A106

Det er viktig å merke seg at tegningen viser gropen relatert til aktuell og utgravd overflate på feltet den 12.08.04. Den eksakte tykkelsen på matjordlaget over gropa er ikke kjent, men antas å være minimum ca 30 cm. Dette kan stemme med at det er et lavt og "moderne" utslag på første og øverste prøve som er tatt i veggen, men kraftig utslag (5 på profil 1 og 2) i 10 cm nivå. De fosfatrike lagene fra moderne åkerbruk er altså i hovedsak fjernet, og utslag på 2 og 3 indikerer at moderne fosfater i liten grad har seget nedover og forstyrret forhistoriske lag. Når bunnen i gropen får kraftigere utslag, 3 x 4 og en femmer er det en klar indikasjon på at gropen ligger i et antropogent fosfatpåvirket område, eller at selve gropen har inneholdt organisk materiale. Dette støttes av profil 6 som også har kraftig utslag på ca 50 og 60 cm.

Grop 115

Det denne gropen har felles med A106 er lave verdier i midtlagene, som altså øker utsagnskraften på eventuelle kraftigere utslag på større dybde. Det som imidlertid er spesielt for denne gropen er at det i bunnlagene finnes stor variasjon over korte avstander. Profil 6 har også svært kraftige utslag midt i gropen mens det litt lenger til siden er et utslag på bare 2. En sannsynlig tolkning er at begge gropene er brukt til organisk materiale, forskjellen er at A 106 har vært brukt så lenge at fosfatnivåene har jevnet seg ut, mens grop 115 viser ujevne verdier etter mer kortvarig eller kanskje bare en gangs bruk og deretter gjenfylling med forskjellig materiale som har hatt varierende, men helst lavt fosfatinnhold.

Det som kompliserer tolkningen av gropene er at det også er høye verdier på profiler som er tatt mellom og utenfor gropene. Ettersom prøvene er tatt ca 43 moh, dvs betydelig over fortidig marin grense er det lite sannsynlig at det normale bakgrunnsnivået skulle være så høyt som 4-5. Med et viktig forbehold, fordi det i utgravningsområdet ikke ble tatt pålitelige bakgrunnsprofiler i sikkert upåvirket terreng, er det derfor rimelig å tro at hele undergrunnen under og omkring gropene er kraftig påvirket av forhistorisk aktivitet.

Kan fosfatanalysen si noe om hvilken type organisk materiale det har vært i gropene? Er det de høye verdiene utenfor gropene som avspeiler den opprinnelige aktivitet, og har fosfater derfra seget ut i gropene eller er det omvendt? Det må her tas med den usikkerheten som ligger i at vi ikke har pålitelige referanseverdier for upåvirket jordsmonn, men bare vurderer relative forskjeller, hvorav de svakeste verdier brukes som "nullpunkt" uten at vi vet hvor godt de samsvarer med en reell referanse.

Det variable fosfatinnhold i gropenes vegg og flekkvis i bunnlaget ville neppe oppstått hvis det i gropene var plassert organisk materiale med ekstremt høyt fosfatinnhold, for eksempel matavfall og særlig bein. Heller ikke ville en fått

slike varierte utslag om det organiske materialet var f.eks hel fisk som ble overlatt til fullstendig forråtnelse.

Husdyrgjødsel har så lavt fosfatinnhold at det må omfattende påvirkning over lang tid for å gi merkbare utslag og er derfor neppe en aktuell faktor i selve gropene, men kan ha bidratt til et generelt høyt nivå i tunområdet (Prøsch-Danielsen & Bakkevig 1990).

En aktuell forklaring er følgende: Området omkring gropene avspeiler et lenge brukt aktivitetsområde, blant annet til slakteplass, der fosfatrikt avfall fra fisk og dyr, særlig bein, anriker jorden over lang tid, eventuelt også kombinert med treskeplass og kornlagring i grop i bakken. I gropene har det videre vært oppbevart fisk eller renskåret kjøtt (uten bein) som har vært syrnet og dermed konservert for senere bruk til mat, - og uten at matvarene er blitt så nedbrutt at alle fosfatene har lekket ut. Når grop A 115 senere ble fylt med til dels fosfatfattig avfall forklarer det de flekkvise lave utslagene i selve gropene.

Det må også nevnes at Gøransson (2002) har interessante opplysninger om overtro knyttet til husdyrhold i nyere tid. Bla bruk av oldsaker og ofring av dyr som ble begravd levende hvoretter buskapen ble ledet over graven. Nedgraving av deler av et dyr i døråpningen var også vanlig. En kan ikke utelukke at slike ritualer har vært inne i bildet på Sørå Bråde i fortiden, og det vil i så fall ha ført til merkbare og flekkvise utslag på fosfatinnholdet i jorda.

3.3. MAKROFOSSILER FRA RENSING AV FUNN PÅ KONSERVERINGS-AVDELINGEN

Meitemakk-kapsel og insektrester. Det er ikke gjort forsøk på artsbestemmelse. Det finnes en rekke nærstående arter og eggkapslene kalles her med et samlebegrep for meitemakk-kapsler, selv om de kan være fra andre arter enn vanlig meitemakk (*Lumbricus terrestris*). Kapslene legges i frostfrie, tilnærmet vertikale, ganger dypt nede i jorden, gjerne 60-100 cm og er derfor interessante. De indikerer at meitemakkene over tid har stått for en omfattende vertikal jordtransport, og at smått materiale aktivt kan ha blitt dradd ned i gangene, eller passivt ved at de har rast/blitt spylt med. Funn av uforkullede frø er derfor tilnærmet verdiløst, fordi de kan være recente. Forkullede frø transporteres ikke aktivt ned i gangene av meitemakk, men kan gjennom meitemakk-gangene falle ned til dypere lag, og dermed forstyrre lagfølgen og gi for lav alder ved ^{14}C datering. Av annet zoologisk materiale er det funnet en del insektrester. En spesialist på insekter vil trolig kunne bestemme disse til slekt eller eventuelt til art.

Botanisk materiale.

Frø av meldestokk (*Chenopodium album*) indikerer næringsrik jord med god fuktighet, enten godt gjødslet åkerjord eller en avfallshaug, gjødselsig, søppelplass osv. Det er påfallende at det i svært mange prøver er et eller to meldestokkfrø, og så i to prøver er 5 og 19 frø (F. 759 og 761). Ettersom prøvevolumet antas å ha vært lite har sistnevnte prøver uvanlig stor frøtetthet. Enda mer påfallende er det sammenlignet med det øvrige makrofossilmaterialet. Etter en grov analyse av materialet er der relativt lite meldestokk i materialet, og desto mer av mer nøysomme ugrasarter som for eksempel linbendel og vassarve. Meldestokkfrøene fra F. 759/761 (båtgraven) stammer derfor trolig fra en menneskeskapt ansamling, for eksempel en grop med frø som er tenkt brukt til mat. Der er mange eksempler på deponifunn av meldestokk til mat fra forhistorisk tid i Skandinavia. Det er videre kjent fra lagring av korn i tette kar at gjennom kornas langsomme ånding forbrukes oksygen slik at en tett kornbinge blir nesten oksygenfri og dermed gir gode lagringsforhold for annen mat, for eksempel kjøtt. Tilsvarende kan en tenke seg at et tett kar fylt med meldestokkfrø vil gi et oksygenfattig miljø som ville være gunstig for for eksempel oppbevaring av smykker av metall. Dette kan være forklaringen på at det er så mye meldestokkfrø omkring gjenstandene. Det er lite sannsynlig at meldestokkfrøene skriver seg fra et forrådslager eller annen aktivitet av dyr eller fugl, fordi frøene er så små.

I flere av prøvene er der mer eller mindre runde "fruktlegemer" (*sclerotier*) av en jordboende sopp (*Cenococcum geophilum*) Den er en meget vanlig soppart i jord over hele verden, og med liten indikatorverdi. I vanlig makrofossilanalyse på AmS sorteres den av den grunn ikke ut av materialet.

S-Nr	F-nr.	Materiale
12158	464	Forkullet strå. Arts/slektsbestemmelse ikke mulig
12185	759	5 <i>Chenopodium album</i>
12185	088	Trolig små sammenvokste røtter av busk/tre
12185	253	1 <i>Chenopodium album</i>
12185	303	1 <i>Chenopodium album</i>
12185	401	1 <i>Chenopodium album</i>
12185	670	1 <i>Chenopodium album</i>
12185	761	19 <i>Chenopodium album</i> fra profil 1
12185	762	Planteknopp
12185	762	2 <i>Chenopodium album</i>
12185	705	1 <i>Chenopodium album</i>
12186	245	Korrosjonsskikt med ubestembar org. matr.
12186	280	1 meitemakk-kapsel
12186	289	1 <i>Chenopodium album</i>
12186	298	1 <i>Chenopodium album</i>
12186	311	<i>Cenococcum geophilum</i> .
12187	802	Ubestemte mineraliserte røtter/strå fra spiker
12187	804	Fra gjenstand in situ: <i>Cenococcum</i>
12187	845	Ubestemt org. matr. (frø/ <i>Cenococcum</i> ?)
12187	845	Trolig 2 koprolittfragmenter av storfe
12188	96	1 <i>Chenopodium album</i> fra inne i spenne
12188	138	1 Meitemakk-kapsel
12188	218	Fra spinnehjul: <i>Cenococcum</i>
12188	243	1 <i>Chenopodium album</i>
12188	980	Lintøy med ubestemt org.matr. (frø?)
12188	980	Fra bronsens framside/ned i graven; Eggkapsel av meitemakk
12188	980	Fra undersiden avspennen (mell. sp./bunn): 1 <i>Chenopodium album</i>
12188	96+980	2 insektfragmenter
12189	787	Ubestemt org. matr.
12189	793	1 <i>Avena</i> , <i>Cenococcum</i> . Meitemakkapsel, recente frø.
12189	793	5 <i>Cenococcum</i>
1218(8?)	980	Insektskropp, ubestemt – under største biten av ovalspenne

To prøver med avvikende nr:

+/-810 A208 lag 2 A. 22/07/04. Forkullet treflis med fastbrent karbonrikt glinsende materiale (f. eks. never/sevje/matrest/harpiks/blod) Treflisen kan trolig artsbestemmes. Kjemisk analyse av det karbonrike materialet vil være interessant.

A 200 B Lag 3 F 642 6/7 04: 2 *Chenopodium album*

3.4. MAKROFUNN I FORHOLD TIL ARKEOLOGISKE FUNN OG ØKOLOGI/ANVENDELSE

De arkeobotanisk mest interessante prøver.

I det forutgående er det arkeobotaniske materialet hovedsakelig vurdert i forhold til de mest interessante arkeologiske strukturer, som hus, graver og groper. Det kan imidlertid være nyttig å snu dette fokus, og stille spørsmålet: Hva er de mest interessante prøver fra et arkeobotanisk synspunkt, ut fra innhold og uten å se på hvilken struktur de er fra.

Uten tvil er det prøvene fra 105-113 og 123- ca 139 som ligger i tilknytning til hus I og flere groper. Disse prøvene har gjennomgående et høyt innhold av korn, prøve 132 alene har 186 korn. Det dominerende kornslaget er naken bygg. Det er lite funn av vanlig bygg, men overraskende mye havre. Dette atskiller seg tydelig fra bl.a. funna på Forsandmoen, der havre finnes hovedsakelig sammen med vanlig bygg. På Sørå Bråde har de altså dyrket et "gammeldags bronsealder-korn", dvs naken bygg, sammen med et nyere, "jernalderkorn" nemlig havre. Der er også til dels svært mye ugrasfrø i de nevnte prøver. I prøve 135 er der en koprolitt, trolig muselort, og i prøve 136 trolig lort av sau, eller i hvert fall av en drøvtygger av omtrent samme størrelse. Høy forekomst av kornfragmenter kan indikere mye tråkk etter at korna ble forkulla eller også at de faktisk var intensjonelt knust før de ble forkulla. Hovedinntrykket er altså at i de nevnte prøveserier er vi svært nær innpå omfattende menneskelig aktivitet, som for eksempel hus og tun. Høyt ugrasinhold er imidlertid vanligvis forbundet med tun og ikke hus. Funna kan godt stemme med en gårdsplass brukt til matlagingsaktiviteter, eller et område som var tun i en fase og matlagingsområde i et hus i en annen fase.

En særlig interessant kilde til kunnskap er funn av hasselnøttskall. Hovedinntrykket fra andre undersøkelser er at en finner mye brente hasselnøttsskall i steinalderen, dels også bronsealderen, men at bruken av hasselnøtter avtar stekt i yngre jernalder. I dette lyset er det interessant at de rikeste funna av hassel er i prøve 1 (undefinert grop), 71 (stolpe?), 107 (hus I), og i prøvene 155-161 (stolper og groper/tun, førromersk tid).

Det er funnet koprolitt av det som trolig er sau i 47 og 82, og som før nevnt i 136. I tillegg til prøve 135 er det også funnet muselort i prøve 158.

Det er bemerkelsesverdig at hele prøveserien fra 1 til ca 100 med noen få unntak er uvanlig funnfattig, og særlig første halvdel. Det dreier seg i beste fall om et, eller et par korn, og noe få andre frø. Unntaka er prøve 58, 68, 71-72 og 88-91. Vi har ikke grunnlag for å tro at de svake resultatene kan ha sammenheng med en metodisk feil i flotasjons- og sorteringsarbeidet, men det kan likevel ikke helt utelukkes. Funnfattigdommen er så påfallende at den bør markere en langt lavere utnyttelse av disse områdene, noe som bør kontrolleres mot det arkeologiske materialet.

Nyttevekster fra åker

Materialet fra Sørå Bråde gir grunnlag for interessante vurderinger omkring bruken av forskjellige kornslag. Det er til sammen funnet 1100 hele korn og 413 kornfragmenter. Etter en vanlig praksis regnes kornfragmenter om til hele korn ved å dele på tre. Totalt antall korn blir da ca 1240. Av arts- eller slektsbestemte korn utgjør naken bygg 67%, vanlig bygg 4%, havre 10% og korn fra hveteslekten 1%.

Det er vanlig å betrakte naken bygg som en eldre byggsort enn vanlig bygg. På Forsandmoen var naken bygg særlig vanlig i bronsealderen mens en ved overgang til jernalderen gikk gradvis over til vanlig bygg. Så kom naken bygg litt tilbake i romertiden (Bakkevig 1992, 1995, 1998)

På Sørå Bråde er der 50 prøver som bare inneholder naken bygg, og bare 3 som kun inneholder vanlig bygg. I flesteparten av disse prøvene er det imidlertid bare et eller noen få korn i hver prøve. Så der er stor usikkerhet. I noen av prøvene er der også korn som bare er bestemt til slekt, og som altså kan være begge sorter.

Noen særlig interessante prøver er følgende:

Prøve 106 fra takbærende stolpehull i hus I inneholder 27 naken bygg, 1 vanlig bygg og der er ingen korn som bare er bestemt til *Hordeum*. I alder skulle derfor denne prøven stamme fra et av de eldste bosetningssporene. Arkeologisk materiale har gitt en alder på 200-100 f. Kr. Prøvene fra 100-113, som kommer fra kulturlag i og utenfor hus I, ser ut til å ha et godt samsvar i innhold. Til sammen har de 224 naken bygg og kun 6 vanlig bygg. Det interessante er at de også inneholder en del havre, til sammen 42 korn. Prøve 105, 106 og 108 inneholder også et hvetekorn hver. De nevnte prøvene inneholder også svært mye frø av vanlig åkerugras.

Blandt de aller funnrikste prøvene er 128 og 134-136 fra hus I, med blant annet mye korn og gressfrø. Prøve 145 (jfr 6A – A 448) har byggkorn med innsynkninger som kan tyde på at de er blitt høstet umodne.

Blant prøver som inneholder mye havre, -og som altså skulle antas å representere de yngste bosetningsfasene, er prøve 58 som inneholder 6 havre og 2 naken bygg, og 90 (A 121 – udefinert struktur) som inneholder 10 havre, 1 vanlig bygg og 17 *Hordeum* (vanlig bygg/agnekledd bygg).

Det kunne være interessant å vite om det blant havrekorna også finnes det farlige ugraset floghavre. På 1700-tallet ble en rekke gårder på Jæren lagt øde på grunn av floghavre. Problemet er at artene vanlig havre (*Avena sativa*) og floghavre (*A. fatua*) kan bare bestemmes eksakt hvis inneragne/snerp er godt bevart (Gustafsson 2000)

En del av kornmaterialet har korn med karakteristiske innsynkninger i frøveggen som indikerer at de har vært høstet umodne, bla prøve 145. Robinson & Kempfner (1987) omtaler oppsvulmede korn som kan være til mat, og at kornmaterialet har påfallende lite ugras. Dette tyder på høsting av bare aksene – da unngår en også svinn ved at nakne byggkorn faller ut av akset under tørking og håndtering av neka. Ved liten aksfasthet vil denne høstemetoden være spesielt fordelaktig.

Den temmelig store andelen av kornfragmenter indikerer at en under prøvetakingen har lyktes i å ta prøver fra intensivt brukte arealer i hus og tun. I prøve 135 er det funnet tre forkullede muselorter. Ut fra tilsvarende funn fra Forsandmoen gir dette grunn til å tro at prøvene stammer fra en lagringsplass for korn. På Forsandmoen ble muselort særlig funnet i sammenheng med små firestolpers lagerhus (Bakkevig 1992, 1998)

Ugras fra åker

Makrofossilmaterialet fra Sørå Bråde har to klare ytterpunkter. På den ene siden er der mange prøver som har svært lite ugrasfrø, gjerne bare et eller noen få av et fåtall arter. På den annen side er der prøver som inneholder kolossale mengder frø, gjerne flere hundre av en art, særlig av vassarve og linbendel.

Ville planter til mat

I prøve 68, 73 og 85 er det funnet frø av villert som kan ha vært nyttet til mat. Frøene er ikke bestemt til art. I prøve 137, 141 og 148 er der noe som likner på matrester. Det er gjort en rekke funn av bringebær.

Medisinsk bruk

Det er gjort flere funn av mjølbær, en art som er blitt brukt medisinsk, bl.a. mot urinveislidelser. Typisk voksested for mjølbær er åpne, tørre lokaliteter, gjerne med grus og stein/berg med låg lyngheipreget vegetasjon. Mjølbær er en art som ikke finnes på kulturpåvirket mark, og når den blir funnet der må aktiv ha vært samlet og brakt inn til funnstedene.

Sjeldne eller spesielt interessante arter

I hovedsak består makrofossilmaterialet av kornslag og vanlige arter av ugras og viltvoksende arter, i grove trekk svært likt det en finner i gårdstun og på kulturmark i dag. Det er ikke funnet noen spesielt interessante eller sjeldne arter. Det må imidlertid tas forbehold om at det i materialet er en del frø som er ubestemte og som kan vise seg å være spennende funn. Når de er ubestemte er

det av flere grunner: De kan være så dårlig bevart eller dekket av en så kraftig rustkappe at eksakt artsbestemmelse ikke er mulig. En annen årsak er at det har vært prioritert å få en oversikt over forekomsten av vanlige arter og hvordan de varierer i området. Tilstedeværelse eller fravær av viktige vanlige arter har blitt prioritert foran det å bruke mye tid på vanskelig bestemmelse av eventuelle sjeldenheter.

Indikatorer på næringsrike jordbruksarealer

Med unntak av påfallende rike meldestokkfunn i direkte kontakt med en del funn er det generelt lite frø av meldestokk, og på den annen side rike forekomster av indikatorer på relativt våt og sur jord, med moderat næringsinnhold, bla linbendel, vassarve og hønsegras. Det er mye linbendel og vassarve i prøve 149. Prøve 22 har flere hundre frø av linbendel. Prøve 140 fra hus I har mye frø av den næringskrevende meldestokken. Frø av ugrasslekten soleie er funnet i mange prøver.

Lynghei

Funn av artene knegras, småsyre, mjølbær og krekling viser til et miljø som minner om et treløst og lysåpent lyngheilandskap, men det er ikke funnet frø av røsslyng. Det er ikke overraskende, for røsslyng er en art som tåler lite tråkk og den vil ikke trives i nærheten av hus og tun. Fravær av frø av røsslyng viser at selv om den etter alt å dømme har vokst i utmarksområdene er den ikke blitt høstet og brukt i hus og tun.

Annen åpen mark

Hyppe funn av smalkjempe, knegras og småsyre indikerer et pastoralt landskap med lavvokst gressmark og relativt skrinn jord, mest trolig beitemarker som, etter hvert som en kommer lengre ut fra gården, gradvis går over til lynghei og krattskog med hassel.

Kyst-krattskog

Det er rimelig at funna av hasselnøtter indikerer bruk av lokale ressurser og at hasselen har vokst i en lignende krattskog som en fremdels kan finne enkelte steder omkring Hafrsfjorden i dag.

Strand

I prøve 78 og 116 (stolpe ved grav) er det funnet noe som kan være et fragment av tang eller tare.

Våtmark og myr

Det er ikke funnet frø som tydelig kan relateres til våtmarker og myrer. Unntaket er et mulig funn av rotknoll på blåtopp, en nøysom gressart som både vokser i lynghei og på grasmyrer. Sørå Bråde danner her en tydelig kontrast til funn fra

Kleppvarden (R-44 prosjektet) der det er tydelige spor etter innsamling av gress og starr fra våtmarker.

Korndyrking og sauehold

Det er interessant å sammenligne Søra Bråde og Kleppvarden. På Søra Bråde er der mye korn og ugras, brent sauelort i husa, lite spor etter storfegjødsel, lite spor etter innsamlet vinterfor til husdyr og mye hasselnøttskall. Det er funnet et skip i en gravhaug og noen usikre funn av tang eller tare. På Kleppvarden er der lite korn og lite ugras, ikke spor etter sau eller marine ressurser, men omfattende spor etter brent husdyrgjødsel og innsamlet vinterfor.

Selv om grunnlaget er usikkert, kan en da antyde følgende skisse av Søra Bråde i forhistorisk tid: Den gode, sjødrenererte og solrike jorda på Sunde er særlig velegnet til åkerbruk, og har vært brukt til en omfattende korndyrking. I tillegg har en livnært seg av matressurser fra hasselkratt, strand og sjø. Storfeholdet synes å ha hatt mindre betydning, men det er klare tegn på sauehold, og sauene har trolig gått ute hele året, uten behov for vinterfor.

For en videre analyse av funnmaterialet henvises det til en planlagt publikasjon der funna fra Søra Bråde i Stavanger sammenlignes med tilsvarende funn fra Kleppevarden i Klepp (Bakkevig & Sørheim 2008).

4. REFERANSER

- Bakkevig, S. 1980: Phosphate Analysis in Archaeology - Problems and recent Progress. *Norwegian Archaeological Review*. 13, 2, 73-100.
- Bakkevig, S. 1981: Kjemisk arkeologi - om fosfatanalyse. *Frá haug ok heidni* 4, 308-315.
- Bakkevig, S. 1982: Three-dimensional field mapping of phosphate content in archaeological sites. *PACT-Journal*, 7-II, 279-284.
- Bakkevig, S. 1991: Charred seeds from a prehistoric village in SW-Norway. Methods of retrieval and results from the Bronze Age. I Hajnalová. E.(red.) *Paleoethnobotany and archaeology. International Work-Group for Paleoethnobotany 8th Symposium. Nitra-Nové Vozkany 1989. Acta Interdisciplinaria Archaeologica VII*, 29-36. *Slovak Academy of Science, Inst. of Archaeology, Nitra*.
- Bakkevig, S. 1992: Oversikt over forhistoriske kornslag i Rogaland. Egenskaper og opprinnelse. *Frá haug ok heidni* 1, 12-19.
- Bakkevig, S. 1992: Prehistoric cereal raising at Forsandmoen, SW-Norway. Changes in the transition between Bronze Age and Iron Age. *Laborativ Arkeologi* 6, 49-55, Stockholm.
- Bakkevig, S. 1995: Neue makrofossile Beiträge zur Kenntnis des vorhistorischen Getreideanbaus in Südwest-norwegen. I H. Kroll & R. Pasternak (red.): *Res Archaeobotanica - 9th Symposium IWGP*, 5-15, Kiel 1995.
- Bakkevig, S. 1998: Ny flotasjonsmaskin finner de minste spor etter fortiden. *Frá haug ok heidni* 4, 21-24.
- Bakkevig, S. 1998: Problemer i bronsealderens korn dyrking på Forsandmoen, Rogaland, SV-Norge. I T. Løken (red.) *Bronsealder i Norden – Regioner og interaksjoner*. (Foredrag ved det 7. Nordiske bronsealder-symposium i Rogaland 31. august – 3. september 1995) *Arkeologisk museum i Stavanger -Varia* 33, 55-62.
- Bakkevig, S., Griffin, K., Prøsch-Danielsen, L., Utigard Sandvik, P., Simonsen, A., Soltvedt, E. C. & Virnovskaia, T. 2002: Archaeobotany in Norway:

Investigations and methodical advances at the Museum of Archaeology, Stavanger. I *Nordic Archaeobotany. Archaeology and Environment 15*, 23-48. *Univ. of Umeå*

Bertheussen, M. 2008. Rapport om arkeologiske undersøkelser på Søra Bråde, Revheim, Stavanger. *AmS-Rapport* (in prep.)

Børsheim, R. L. & Soltvedt, E-C. 2002: Gausel – utgravingene 1997-2000...////////..... ISBN 82-7760-089-5.

Engelmark, R. 1985. Carbonized seeds in postholes – a reflection of human activity. *ISKOS 5. Finska fornminnesföreningen*, Helsingfors.

Earle, T., Bech, J.-H., Kristiansen, K., Aperlo, P., Kelertas, K. & Steinberg, J. 1998: The Political Economy of Late Neolithic and Early Bronze Age Society: the Thy Archaeological Project. *Norwegian Archaeological Review*, 31, 1, 1-28.

Gustafsson 2000. “My Lord here is your rye-bread” Archaeobotanical investigation of a Medieval castle in lower Ångermansälven walley, northern Sweden. *Archaeology and environment 15: Nordic Archaeobotany, NAG 2000, in Umeå, Univ Umeå*, 59-65.

Göransson, H. 2002. Alvastra pile dwelling – a 5000 year-old byre? *Archaeology and environment 15: Nordic Archaeobotany, NAG 2000, in Umeå, Univ Umeå*, 67-84.

Hillman, G. 1985. Traditional husbandry and processing of archaic cereals in recent times: the operations, products and equipment that might feature in Sumerian texts. Part II: the free-treshing cereals. *Bulletin on Sumerian Agriculture II*, 1 - 32.

Prøsch-Danielsen, L. & Bakkevig, S. 1990: Spor etter forhistoriske krøtterstier mellom Forsandlandsbyen og utmarka. *Frå haug ok heidni* 1, 22-26.

Robinson, D. & Kempfner, D. 1987. Carbonized Grain from Mortens Sande 2 – A Single Grave Site in Northwest Jutland, *Journal of Danish Archaeology* vol. 6, 125 - 29.

Soltvedt, E-C & Griffin, K. 2005. Planterestanalyse av prøver fra arkeologiske utgravninger, E18 prosjektet, Gulli, Fyldpå, Nauen, Tønsberg k. Vestfold, *Arkeologisk museum i Stavanger- Oppdragsrapport 2005/3*. 10 s + tab.

Soltvedt, E-C, Løken, T. Prøsch-Danielsen, L. Børsheim, R. L., Oma, K 2007.
Bøndene på Kvålehodlene. *AmS-Varia* 47, 215 s.

Sørheim. H., Bertheussen. M., Hafsaas. H., Bakkevig, S., og Borgarp, C. 2004:
Hus, åker, groper, graver og gripedyr. Litt om de foreløpige resultater fra
Søra Bråde 2. *Frá haug ok heidni*, nr. 4, 3-19.

