

Brent og ubrent plantemateriale

Undersøking av to treskipa hus frå førromersk jernalder på prosjektet Hove-Sørbø i Sandnes



Maria Kristine Svendsen
Masteravhandling i biologi
Biodiversitet, evolusjon og økologi



Universitetet i Bergen
Institutt for biologi
Mai 2014

[Framsida: År 1 e.Kr. på Hove-Sørbø. Illustrasjon av Ellen Hagen.]

Føreord

Det er ønsket om å arbeida tverrfagleg med botanikk og arkeologi som har ført meg til Arkeologisk museum i Stavanger (AM). Jamvel om dette er ei naturvitskapleg avhandling, ynskjer eg å femna om den arkeologiske fagfellesskapen som eg oppfattar meg sjølv som del av. Mangelen på ei integrert arkeometriutdanning i Noreg, har soleis gjort meg til student ved tre universitet på same tid. Eg har fått vera del av det arkeologiske fagmiljøet ved IAKH i Oslo, det paleobotaniske fagmiljøet og forskingsgruppa EECRG i Bergen, og til slutt fått høve til å setja saman denne kunnskapen i det tverrfaglege miljøet ved AM i Stavanger. Eg er takksam for at de har vore rause og gjort dette mogleg.

Eg har vore so heldig å ha heile tre rettleiarar for denne avhandlinga. Kari Hjelle (UiB) har vore hovudrettleiar i Bergen og hjelpt med å planleggja og gjennomføra heilskapen. Eli-Christine Soltvedt (UiS/AM) og Lisbeth Prøsch-Danielsen (UiS/AM) har vore birettleiarar i Stavanger. Eli-Christine har hjelpt med bestemming av makrofossila, medan Lisbeth har hjelpt med skriveprosessen, og i tillegg passa veldig godt på meg. De skal ha takk for dette!

Det er òg mange andre på Arkeologisk Museum som har hjelpt meg. Even Bjørdal har vore god og gjeve meg den informasjonen eg har trunge frå Hove-Sørbø, Trond Magne Storstad har lært meg vedartsbestemming, Sean Denham har lese engelsk korrektur, og lært meg opp i innsamling av makroprøver, på biblioteket har Svanlaug Takle og Gro Adele Hansen vore svært hjelpsame, Ellen Hagen har laga ein fantastisk illustrasjon, Sara Westling, Daniel Erik Fredh, Paula Utigard Sandvik og Tamara Virnovskaia har vore til stades og hjelpt med både smått og stort. De som har førelese i Bergen må vita at humor, glede, minne frå ekskursjonar og ikkje minst Bergen-english har sett spor for livet. Alle samtaler, reiser og tekoppar med Iló Orbán skal heller ikkje gløymast. I Oslo har Ole-Marius Kildedal og Marie Amundsen vore gode å lufta tankar og idear om førromersk jernalder med, og Per-Ditlef Fredriksen har vore gild og gjeve innspel på den arkeologiske faghistoria i kapittel 2.

Familien Sture fortener ein stor takk for å ha gjeve meg ein heim i kvar by. Onkel Svein har gjort livet i Bergen både frydefullt og kulinarisk, og folket på Byhaugen i Stavanger har vore ein familie for meg det siste året. I Oslo har festarmannen Vebjørn Sture venta tolmodig i to år, og endåtil lese korrektur på avhandlinga.

Takk alle saman, det har vore ei herleg tid!

Stavanger, 7. mai 2014

Maria Svendsen

Summary in English

In this thesis, plant macrofossils and charcoal from two Pre-Roman Iron Age (PRIA) (500 BC-1 AD) houses excavated in 2011 and 2012 at Hove-Sørbo in Southwestern Norway are investigated. These analyses have three main goals:

1. To discuss the taphonomic interpretation of macrofossil evidence.
2. To interpret the PRIA houses and land use economy at Hove-Sørbo.
3. To interpret the PRIA houses and land use economy at Hove-Sørbo in comparison with other macrofossil findings from Norway, Jutland and Scania in the PRIA.

House 16 dates to the mid-PRIA. Macrofossil samples were collected from a central fire place, a pit by the entrance and eight post-holes. Significant amounts of *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naked barley) were identified together with small amounts of *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (hulled barley). The dominant weed species are *Persicaria* (smartweeds), *Spergula arvensis* (corn spurrey) and *Stellaria media* (chickweed). *Betula* (birch), *Corylus* (hazel) and *Fraxinus* (ash) were found in the twenty-four charcoal samples taken from the central fire place. House 8 dates to the transition between the PRIA and the Roman Iron Age. Macrofossil samples were collected from ten post-holes; there were no other discernible structures than post-holes and door openings in the house. Small amounts of *Hordeum vulgare* (barley) and *Avena sativa* (oat) were found. Weeds are scarce, *Stellaria media* (chickweed), *Spergula arvensis* (corn spurrey) and *Alopecurus* (foxtail grass) are the dominant species.

From this it is not possible to deduce any relevant information about the functional divisions within the houses. The presence of burnt clay together with fragments of thin *Corylus* (hazel) twigs and larger fragments of *Pinus* (pine), suggest that the roof-bearing posts in both houses were made from pine, and that the walls may have been made from braided hazel twigs with clay coating. The presence of several nutrient demanding weed species suggests that the fields at Hove-Sørbo had been fertilized.

The dominant cereal species *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naked barley) gives larger crop yields than the hulled variety when the climate is fairly stable. It is easy to thresh and has probably been used primarily for making porridge. It is generally believed that *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (hulled barley) replaced the naked species in southern Scandinavia during the PRIA. We know from the nearby sites at Forsandmoen and Gausel that the timing

of this transition can vary greatly. At Forsandmoen this happens at the transition to the PRIA, while at Gausel it happens at the very end of the period. This places Hove-Sørbø somewhere between these two localities, probably closer to Gausel.

When compared with the weed assemblage from similar PRIA-houses from south eastern- and mid-Norway by correspondence analysis and cluster analysis, the Gausel and Hove-Sørbø houses generally cluster between the two other regions, probably accounting for the north-south and east-west gradients between the regions. In addition, the analyses show a relative difference between houses with and without pasture species like *Ranunculus* (buttercups), *Trifolium repens* (white clover) and *Rumex acetosella* (sheep sorrel). This may indicate that hay was stored in the houses with pasture species, or that animals were fed there during winter. While House 16 belongs to this group, in House 8 there are no traces of pasture species or any specialized activities. When compared with the Danish and Swedish regions Jutland and Scania, the Hove-Sørbø houses show most similarities with Jutland in cultivated cereals.

Due to the poor preservation conditions for uncarbonized materials at Hove-Sørbø, it is assumed that none of the uncarbonized plant material from the macrofossil samples are of prehistoric dating. This is a normal assumption in macrofossil analysis, yet it is seldom tested. A cluster analysis of the carbonized and uncarbonized weeds from House 16 and House 8 show that the charred remains from each house are more similar to each other than to the uncarbonized assemblages. This result cannot be explained by any taphonomic bias of seed loss, and it is therefore concluded that the carbonized and uncarbonized seeds are temporally unrelated. In addition, the recovered uncarbonized weeds closely resemble the present day flora at Hove-Sørbø. This supports the assumption that uncarbonized materials in most settings are irrelevant to the prehistoric interpretation of a site.

Innhald

Føreord	ii
Summary in English	iii
Liste over figurar.....	vii
Liste over tabellar	viii
1. Innleiing	1
1.1 Førromersk jernalder i Rogaland.....	1
1.2 Jordbruk i Sør-Skandinavia	3
1.3 Oppbygging og problemstillingar	4
2. Arkeologi og naturvitskap.....	6
2.1 Tidleg forskingshistorie	7
2.2 Holmboe og Osebergutgravinga.....	9
2.3 Dei fyrste pollenanalysane	10
2.4 Nye paradigme – nye problem for tverrfagleg samarbeid?	12
2.5 Herre og tenar	15
2.6 Konklusjon	16
3. Tafonomi	18
3.1 Uforkola plantemateriale	19
3.2 Forkola plantefossil	20
3.3 Deponering og bevaring av plantefossil i stolpehøl	22
3.4 Kor gammalt er plantemateriale frå stolpehøl?	25
3.5 Konklusjon	26
4. Materiale og metodar	28
4.1 Undersøkingane på Hove-Sørbø.....	28
4.2 Val av hus 16 og hus 8	28
4.3 Innsamling av makrofossilprøver	30
4.4 Flottering	32
4.5 Analyse av frø og andre plantefossil	33
4.6 Resent flora	33
4.7 Vedartsbestemming	34
4.8 Datering	35
4.9 Statistikk	35
5. Resultat.....	36
5.1 Vedartsbestemming	36

5.1.1 Vedartsbestemming i hus 16.....	36
5.1.2 Vedartsbestemming i hus 8.....	38
5.1.3 Om treslaga i hus 16 og 8.....	40
5.2 Brente korn.....	41
5.2.1 Brente korn i hus 16.....	41
5.2.2 Brente korn i hus 8.....	43
5.2.3 Om kornsortane i hus 16 og 8.....	44
5.3 Brente frø.....	45
5.3.1 Brente frø i hus 16.....	45
5.3.2 Brente frø i hus 8.....	48
5.3.3 Om dei brente frøa i hus 16 og 8.....	49
5.4 Resent flora på Hove-Sørbyø.....	54
5.5 Ubrente frø.....	57
5.5.1 Ubrente frø i hus 16.....	58
5.5.2 Ubrente frø i hus 8.....	59
5.6 Samanlikningar.....	60
5.6.1 Brente og ubrente frø i hus 16 og 8.....	60
5.6.2 Andre FRJA-hus i Rogaland, Østfold og Trøndelag.....	64
6. Diskusjon.....	67
6.1 Tafonomisk tolking av plantematerialet.....	67
6.1.1 Det brente materialet.....	67
6.1.2 Det ubrente materialet.....	68
6.2 Tolking av husa og bruken av området.....	71
6.2.1 Huskonstruksjon.....	71
6.2.2 Funksjon og funksjonsdeling.....	74
6.2.3 Bruken av området.....	75
6.3 Samanlikning med hus frå andre område i FRJA.....	79
6.3.1 Rogaland, Østfold og Trøndelag.....	79
6.3.2 Jylland og Skåne.....	81
7. Konklusjon.....	82
8. Referansar.....	84
Vedlegg 1 – Detaljar om makrofossilprøvene.....	102
Vedlegg 2 – R-skript.....	103

Liste over figurar

- Figur 1: Illustrasjon av primær-, sekundærfyll og stolpeavtrykk.
- Figur 2: Kart over Rogaland med Hove-Sørbo markert.
- Figur 3: Kart over felt 3 på Hove-Sørbo med hus 16 og 8 markert.
- Figur 4: Uttak av makrofossilprøve.
- Figur 5: Planteikning av hus 16 og 8.
- Figur 6: Hus 8 fotografert ovanfrå.
- Figur 7: Flottering (A) og tørking (B) av makrofossilprøver.
- Figur 8: Detaljar frå kolprøver til vedartsbestemming.
- Figur 9: Kornsortane frå hus 16 og 8.
- Figur 10: Eit utval brente ugrasfrø frå hus 16.
- Figur 11: *Corylus avellana* (hassel) frå hus 16.
- Figur 12: *Rubus sect. rubus* (bjørnebær) frå hus 16.
- Figur 13: *Rubus idaeus* (bringebær) frå hus 8.
- Figur 14: Felt 3 på Hove-Sørbo i september 2013.
- Figur 15: Det vesle våtmarksområdet i nærleiken av felt 3.
- Figur 16: Eit utval ubrente frø frå hus 8.
- Figur 17: Dendrogram av brente og ubrente ugras frå hus 16 og 8.
- Figur 18: Dendrogram av brente ugrasartar i 13 hus frå FRJA.
- Figur 19: Ordinasjonsanalyse av brent ugras og FRJA-hus frå Rogaland, Østfold og Trøndelag.
- Figur 20: Krakeleringar i leirjord på felt 3.
- Figur 21: Illustrasjon av leirklint flettverksvegg.
- Figur 22: Rekonstruksjon av Hove-Sørbo i år 1 e.Kr.

Der ikkje anna er oppgjeve i figurtekstane, er bileta tekne av underteikna.

Liste over tabellar

Tabell 1: Forkortingar som er brukte i teksten.

Tabell 2: Kronologi over relevante arkeologiske periodar i avhandlinga.

Tabell 3: Vedartsbestemming frå hus 16.

Tabell 4: Vedartsbestemming frå hus 8.

Tabell 5: Korn frå hus 16.

Tabell 6: Korn frå hus 8.

Tabell 7: Brente ugrasfrø frå hus 16.

Tabell 8: Brente ugrasfrø frå hus 8.

Tabell 9: Informasjon om vekseplass, plantehøgde, frøvekt og frøproduksjon for ugrasa.

Tabell 10: Resent flora frå felt 3 på Hove-Sørbø, registrert i september 2013.

Tabell 11: Ubrente frø frå hus 16.

Tabell 12: Ubrente frø frå hus 8.

Tabell 13: Samanlikning av brente og ubrente frø frå hus 16.

Tabell 14: Samanlikning av brente og ubrente frø frå hus 8.

Tabell 15: Dateringar frå FRJA-hus i Rogaland, Østfold og Trøndelag.

Tabell 1: Forkortingar som er brukte i teksten.

YBA	Yngre bronsealder	GR/G	Grop (i hus 16)
BA	Bronsealder	B/UB	Brent/ Ubrent
JA	Jernalder	AM	Arkeologisk museum etter samanslåing med UiS i 2009
FRJA	Førromersk jernalder	AmS	Arkeologisk museum i Stavanger før samanslåing med UiS i 2009
RT	Romartid	UiS	Universitetet i Stavanger
STH/S	Stolpehøl	UiB	Universitetet i Bergen
Ai	Eldstad (i hus 16)	UiO	Universitetet i Oslo

Tabell 2: Kronologi over relevante arkeologiske periodar i avhandlinga.

Periode	Frå	Til	Kjelde
YBA	1100 f.Kr.	500 f.Kr.	(Vandkilde et al. 1996)
BA periode V	900 f.Kr.	700 f.Kr.	(Vandkilde et al. 1996)
Eldre JA	500 f.Kr.	560/570 e.Kr.	(Solberg 2003:178, 182)
Eldre FRJA	500 f.Kr.	200 f.Kr.	(Pilø 1989:14; Solberg 2003:38–39)
Yngre FRJA	200 f.Kr.	Kr.f.	(Pilø 1989:14; Solberg 2003:38–39)
RT	Kr.f.	400 e.Kr.	(Solberg 2003:72)

1. Innleiing

Denne masteravhandlinga tek føre seg makrofossilanalyse frå to hustufter som kan daterast til førromersk jernalder (FRJA) frå Hove-Sørbø i Rogaland, og er eit samarbeid mellom Universitetet i Bergen (UiB) og Universitetet i Stavanger/Arkeologisk Museum (UiS/AM). Lokaliteten vart graven ut i feltsesongane 2011–2012, og er venta publisert i 2015 (Bjørddal i prep.). Ved å gå inn i ein arkeologisk kontekst, opnar eg for å skriva ei tverrfagleg avhandling. Det fylgjer alltid utfordringar med eit tverrfagleg utgangspunkt, sidan det krev kompetanse innanfor to ulike fagområde. Det er difor ein føremon at det er etablert tverrfaglege forskingsmiljø innanfor biologi og arkeologi ved både UiB og UiS/AM.

Det har vore til god hjelp for det tverrfaglege samarbeidet mellom naturvitarar og arkeologar at det sidan 1967 har funnest stillingar for baa desse disiplinane ved Arkeologisk Museum i Stavanger (AmS) (Bakkevig et al. 2002:23). Dei ulike fagdisiplinane har difor oppnådd ei form for «likeverd» i dette arbeidsfellesskapet (Prøsch-Danielsen 2005:24; 2012), når både naturvitarar og arkeologar har kunna bidra med konstruktive resultat til ei felles tolking av forhistorisk husbruk og jordbruk i Rogaland.

Naturvitskaplege analysar har vorte ein viktigare del av arkeologiske undersøkingar, spesielt undersøkingar av husstrukturar, ettersom desse har vorte ein vanlegare kjeldekategori (Dæhlen 2011:70). Makrofossila er ei viktig kjelde til kunnskap om driftsformer, kosthald og funksjonsdeling av husa. Likeeins kan trekol frå prøvene frå stolpehøl fortelja oss noko om kva treartar som har vore tilgjengelege, og korleis sjølve huset har vore konstruert. Kanskje har denne kjeldekategorien vorte ekstra viktig for tolking av FRJA, der det i utgangspunktet har vore knapt med arkeologiske materiale?

Kronologien i avhandlinga fylgjer Vandkilde et al. (1996) for bronsealder (BA), og Solberg (2003) og Pilø (1989) for jernalder (JA) (sjå tabell 2). I avhandlingane til Lars Pilø (1989) og Ole-Marius Kildedal (2013) finst heilskaplege gjennomgangar av det arkeologiske materialet frå FRJA i Rogaland, medan Lisbeth Prøsch-Danielsen og Eli-Christine Soltvedt (2011) har samanfatta det botaniske materialet.

1.1 Førromersk jernalder i Rogaland

FRJA har lenge hatt ord på seg for å vera ein funnfattig periode (Dæhlen 2011:66–69), og ein

periode me veit lite om. Det skrinne arkeologiske materialet, og dei få makrofossila (Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:153, figur 13), har gjort kvantifisering og tolking av eitt eller få hus spesielt utfordrande. Det er vanskeleg å finna årsakene til at det er slik. Systematiske undersøkingar av gardsanlegg i Rogaland starta i 1926 (Petersen 1933, 1936), og det var fyrst utover 1970-talet at førromerske hustufter vart kjente i Noreg, og då aller fyrst frå Ognå i Rogaland (Solberg 2003:39). Den auka kjennskapen me har fått til jordbruk og jordbruksbusetnad frå FRJA, har årsak i at flateavdekking har vorte ein vanleg utgravingsmetode (sjå Løken 2005; Løken et al. 1996). Det er likevel vanskeleg å arbeida med perioden, sidan kalibreringskurvene for ^{14}C -datering har ein platåfase nett i FRJA (Rahbek og Rasmussen 1997:142), slik at det er svært krevjande å etablere ein nøyaktig kronologi.

I Rogaland har utgravingane på Forsandmoen på 1980-talet, og igjen i 2007, vore ei viktig kjelde til kunnskap om FRJA. Flateavdekking og sjakting gjorde det mogleg å registrere so mykje som 268 husstrukturar frå bronsealder (BA) fram til folkevandringstid (Dahl 2008:4–6; Løken 1991b:22–23). Etter utgravingane på Forsandmoen, har fleire hus og åkrar frå FRJA vorte avdekte i Rogaland, mellom anna gjennom utgravingane på Gausel (Børsheim og Soltvedt 2002), Kvålehodlene (Soltvedt et al. 2007) og på Hove-Sørbø (Björdal 2015 i prep.). Sistnemnde, som denne avhandlinga dreier seg om, er enno ikkje publisert.

Starten av FRJA markerer overgangen mellom to store og viktige arkeologiske periodar – BA og JA. I dette kronologiske skiljet ser me markante endringar i jordbruk og levevis når jernet vert tilgjengeleg og nye kornsortar vert introduserte. I tillegg ser me tydelege endringar i Rogaland rundt år 900 f.Kr og år 200 f.Kr med omsyn til avskoging og utvikling av lynchhei (Prøsch-Danielsen og Simonsen 2000; Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:152).

Frå yngre bronsealder (YBA), om lag 900 f.Kr. vart langhus med fjøsdal vanleg (Myhre 2004:42–43). Det skjedde ei intensivering i jordbruket (Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:152), og endringar i kva kornsortar som vart dyrka, samstundes som lynchheiene på delar av Sør-Vestlandet vart dominerande (Prøsch-Danielsen og Simonsen 2000:200). Desse endringane har tradisjonelt vorte sette i samband med ei klimaforverring som tok til mot slutten av YBA (Gren 1997:58–59; Olsson 1991:299; Prøsch-Danielsen 2004:31–32; Solberg 2003:50), men det finst òg klimaforskning som talar imot dette (Seppä et al. 2009:528–529). Med desse endringane fekk me eit tilsynelatande meir egalitært samfunn med fleire små

brukseiningar, og truleg ei sterkare eigedomskjensle når husdyra kom under same tak som familiane dei høyrde til (Myhre og Øye 2002:111; Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:152; Solberg 2003:36). Frå YBA er det kontinuitet i desse samfunnstilhøva gjennom heile eldre FRJA (500–200 f.Kr).

Den neste perioden med endring kjem ved overgangen til yngre FRJA, rundt 200 f.Kr. Kornproduksjonen i Rogaland aukar (Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:152), samstundes som det vert færre synlege spor etter menneske i fjellområda (Myhre og Øye 2002:91). Desse endringane i leveveg er truleg ei fylgje av at jernet vert viktigare gjennom auka produksjon og auka tilgang på jordbruksreiskapar av jern (Myhre og Øye 2002:110; Pedersen og Widgren 1998:261). Det er denne overgangen, og den 200 år lange perioden fram til overgangen mellom FRJA og romartid (RT), som eg skal konsentrera meg om i denne avhandlinga.

1.2 Jordbruk i Sør-Skandinavia

Jæren er, saman med delar av Trøndelag og Austlandet, eit av dei områda i Noreg som på grunn av moreneavsetjingar og marine avsetjingar etter istida, har mest tilgjengeleg jordbruksland i dag (Øye 2004:81–82). Dette har vore viktig for utviklinga av området, og undersøkingar tyder på stor jordbruksaktivitet i alle fall frå tidleg BA og fram til i dag (Børsheim og Soltvedt 2002; Løken 1991a; Soltvedt et al. 2007). Utanfor Noreg gjev det best meining å samanlikna Jæren med område som Skåne og delar av Jylland, sidan dei alle er kystnære, vidstrekke og flate område som eignar seg godt til jordbruk. Då Pilø (1989:131–133) tok for seg FRJA i Rogaland, samanlikna han det norske materialet med Jylland, og fann at det var mange likskapar mellom dei to regionane. Jylland og Sørvest-Noreg har hatt kulturell kontakt frå starten av BA (Kvalø 2007:29; Marstrander 1950:80–82; Nordenborg Myhre 2004:222–229), men koplinga treng ikkje vera so tett som ho vert framstilt i ein del av litteraturen (Engedal 2010:73).

Makrofossilfunna frå Rogaland føyer seg inn eit Sør-Skandinavisk jordbruksmønster der heile perioden frå YBA til eldre JA vert rekna som ein mangfaldig eksperimenteringsperiode for ulike landbruksplanter i heile området (Engelmark 1993:407; Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:153). Generelt tek *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg) meir og meir over for *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) utover YBA og FRJA i heile Sør-Skandinavia (Hardt 2003:42; Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:153; Robinson et al. 2009:128–129). I Rogaland vert både *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) og *Hordeum vulgare* var.

vulgare (agnekledd bygg), *Triticum dicoccum* (emmer) og *Triticum spelta* (spelt) dyrka frå BA. I FRJA vert òg havre dyrka, og *Hordeum* (bygg) vert vanlegare enn *Triticum* (kveite). Mot slutten av perioden er det *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg) som dominerer saman med *Avena* (havre) (Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:153). På Gausel er det framleis *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) som dominerer i FRJA, saman med noko *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg), *Avena sativa* (havre) og *Linum usitatissimum* (lin) (Børsheim og Soltvedt 2002:282–283). På Forsandmoen ser me derimot ein tidlegare overgang frå *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) til *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg) alt ved overgangen mellom YBA og FRJA (Bakkevig 1992:53–54; Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:146).

Frå Ystad i Sverige kjenner me til dyrking av *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) og *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg), *Triticum monococcum* (einkorn), *Triticum dicoccum* (emmer), *Panicum miliaceum* (hirse), *Bromus secalinus* (rugfaks) og *Camelina sativa* (oljedodre) frå YBA (Olsson 1991:297), og *Linum usitatissimum* (lin) frå FRJA (Gaillard og Berglund 1988:419). I Danmark kjenner me til dyrking av *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) og *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg) *Triticum aestivum* (brødkveite), *Triticum dicoccum* (emmer), *Avena sativa* (havre), *Camelina sativa* (oljedodre) og *Linum usitatissimum* (lin) frå starten av FRJA (Hardt 2003:42–43; Robinson et al. 2009:128–129). Det sør-svenske materialet liknar mykje på det me kjenner frå Sjælland og Fyn, men skil seg frå materialet me kjenner frå Jylland. På Jylland held dyrkinga av naken bygg seg til dei fyrste hundreåra av RT, medan kornsorten vert fasa ut allereie mot slutten av BA i Sør-Sverige (Grabowski 2011:482). Dyrking av erter og bønner er førebels berre kjent frå Sverige og Danmark (Hardt 2003:48; Welinder 1998:74), medan små mengder *Lathyrus/Vicia* (villerter) er kjente frå Noreg (t.d. Bårdseth og Sandvik 2007:118).

1.3 Oppbygging og problemstillingar

Denne masteravhandlinga har to hovudføremål. Det fyrste er å vurdera dei paleobotaniske metodane som vert nytta, og kva føresetnader me legg til grunn for desse. Det andre er å analysa botanisk materiale frå to treskippa hus frå FRJA i Rogaland (sjå 4.2) for å tolka so mykje informasjon om husa, jordbruk og driftsformer som mogleg ut frå det identifiserte paleobotaniske materialet.

Vurderinga av metodane som vert nytta, vil vera knytt til teori og data, som igjen er uløyselig knytt i eit dialektisk tilhøve til metodane (Prescott 1994:104–105). Denne delen vil fyrst omhandla den tverrfaglege forskingshistoria til arkeologi og naturvitskap, med vekt på bakanforliggjande epistemologi og paradigme. Dette er meint som ei nyttig hjelp til å forstå den tverrfaglege stoda i dag, og for historisk å kontekstualisera denne typen avhandling som ligg mellom to fagfelt. Den neste delen vil omhandla kva tafonomiske føresetnader me legg til grunn for innsamling av materiale til makrofossilanalyse, og kva som er rimeleg å anta om det plantematerialet me deretter analyserer.

Hovuddelen av avhandlinga er sjølve makrofossilanalysen som tek føre seg brente og ubrente frø, i tillegg til trekol og anna plantemateriale der dette har funnest i prøvene. Denne delen er delt inn i materiale og metodar, resultat, diskusjon og konklusjon, men metodediskusjonen som er nemnt over, vil òg verta synleggjort gjennom desse kapitla. Makroprøvene er primært henta frå høl etter takberande stolpar, men frå eit av husa finst det òg prøver frå ei grop og ein eldstad. Dei to husa som vert undersøkte er skilde i tid med om lag 250 år, og i rom med berre nokre få meter.

Med utgangspunkt i dette materialet stiller eg fylgjande spørsmål:

- 1) *Korleis kan me tolka makrofossilaterialet tafonomisk?*
- 2) *Korleis kan me tolka husa og bruken av området?*
- 3) *Korleis kan me tolka husa og bruken av området i ljøs av andre makrofossilfunn frå Noreg, Jylland og Skåne i førromersk jernalder?*

2. Arkeologi og naturvitskap

Arkeologi har alltid vore kjenneteikna av den tverrfaglege naturen til faget. Det materielle ved dei arkeologiske forskingsobjekta tillèt ikkje arkeologane å arbeida innanføre ein strengt historisk, humanistisk og antropologisk fagdisiplin. Naturvitskap har alltid vore – og vil alltid vera – ein viktig del av arkeologisk materiale, metode og tolking. Denne avhengnaden tyder at ein viktig føresetnad for å lukkast med tverrfagleg samarbeid, er at både arkeologar og naturvitarar har innsyn i faghistoria og epistemologien til den andre fagdisiplinen. Denne kunnskapen er sentral dersom aktørar frå dei ulike disiplinane over tid skal vera i stand til arbeida saman under avklarte faglege tilhøve, og med gjensidig fagleg respekt. Det tverrfaglege samarbeidet er mykje diskutert både mellom arkeologar og naturvitarar (t.d. Gjerpe 2013; Linderholm og Engelmark 2006; Prescott 2012, 2013; Prøsch-Danielsen 2005). Naturleg nok er det arkeologane som har vore mest framme i dette ordskiftet, mellom anna gjennom dei tverrfaglege sesjonane «Tverrfaglige traverser: Arkeologi som brobygger mellom disipliner?» og «Bevisets makt. Arkeologi mellom humaniora og naturvitenskap» på Det norske arkeologmøtet i høvesvis 2012 og 2013.

Det lèt til at dette ordskiftet dei siste tiåra har vorte mindre prega av frustrasjon og gjensidig kritikk, og i større grad ber preg av forsøk på å etablera ein standard for tverrfagleg samarbeid gjennom opparbeiding av røynsle frå tidlegare tverrfaglege freistnader (t.d. Gjerpe 2013:36). Det er no, i det postprosessuelle paradigmet, når arkeologane har gått frå ting til tekst og sidan oppdaga materiale igjen, at me kanskje er meir fagleg sjølvsikre og nærare ei konsolidering enn me har vore sidan den lange perioden med kulturhistorisk normalvitskap på fyrste halvdel av 1900-talet. Dette trass i at pluralisme og multivokalitet er ein sentral del av postprosessuell arkeologi (Trigger 2006:469). Det finst inkje *a priori* negativt med teoretisk multivokalitet eller metodisk pluralisme, det er tvert imot ein viktig føresetnad for tverrfagleg samarbeid. Til grunn for denne faglege toleransen og elastisiteten, ligg eit epistemologisk fundament som tillèt stor fagleg heterogenitet utan å leia fram til fagleg krise og paradigmeskifte (Kuhn 1970:83–84).

Med dette kapittelet ynskjer eg å gjera greie for mitt eige syn på tverrfagleg samarbeid mellom arkeologi og naturvitskap, og å syna korleis den felles forskingshistoria til dei to faga leier fram til der me er i dag. Med ein fot innanføre båe fagfelte, ynskjer eg spesielt å la arkeologisk teori møta naturvitskap på ein måte det ikkje er skrive mykje om frå før.

2.1 Tidleg forskingshistorie

Evolusjonisme har vore svært viktig tidleg i utviklinga av både arkeologi og naturvitskap. Evolusjonstanken har opphavleg ikkje vore knytt til biologisk, darwinistisk evolusjon, men i staden til kulturell utvikling. Eit tidleg evolusjonistisk syn har vore mogleg i arkeologien av di faget berre har dreidd seg om menneske, der historisk og kulturell utvikling blant ulike folkeslag er bibelsk foreineleg: «Frå [Noahs søner] har folkeslaga på fjerne kystar breidd seg ut i sine land, kvart med sitt språk, slekt for slekt, folkeslag etter folkeslag» (Fyrste Mosebok 10,5). Arkeologien har difor vore fyrst ute av dei to disiplinane med eit evolusjonært utviklingssyn på studieobjekta sine, som me mellom anna ser i den tidlegaste moderne ideen om eit arkeologisk treperiodesystem allereie i 1734 og 1750 (Trigger 2006:90, 105).

Dette må likevel ikkje forståast som nokon deterministisk og gudegjeven plan i samtida, men heller som at Bibelen ikkje stod i vegen for eit kulturevolusjonistisk syn, på same måte som Bibelen seinare skulle koma til å stå i vegen for ein tidleg og brei aksept for det biologiske evolusjonssynet. Alt på 1600-talet fanst det sterke, humanistiske røyster som Thomas Hobbes, som meinte at evna til å styra og endra eige liv og heile samfunn utelukkande låg hjå menneska sjølve: «The Right Of Nature [...] is the Liberty each man hath, to use his own power, as he will himselfe, for the preservation of his own Nature; that is to say, of his own Life; [...]» (Hobbes 1973:66 [1651]).

Den svenske botanikaren Carl von Linné gav ut det biologiske klassifikasjonssystemet *Systema naturae* på 1730-talet, utan nokon idé om at det hadde gått føre seg ei utvikling mellom dei ulike artane. Ein god illustrasjon på den idéverda Linné levde i, er hans eiga oppdaging av ei mutert form av blomen til *Linaria vulgaris* (lintorskemunn). Han publiserte funnet under namnet «de peloria» (Linné 1744) – om eit monster. Jamvel om Linné med dette funnet kunne ha fått ei aning om at nye artar kunne oppstå i naturen, karakteriserte han heller funnet som noko unormalt, eit avvik. Arbeidet til Linné passar difor best til utsegna «Gud skapte, Linné ordnet» (Høiland 2007:39), og botanikken skulle leva etter denne læresetninga i om lag 100 år til, før ideen om evolusjonær tidsdjupn vart implementert.

Før midten av 1800-talet levde båe disiplinane etter tanken om at Jorda hadde oppstått i bibelsk tid, og at knapt noka endring hadde skjedd sidan. Utan forklaringsmodellar i evolusjonær tid, vart både artefaktar og fossil sett på som naturskapte (Svestad 1995:96–106; Trigger 2006:85, 90), til dømes som toresteinar (Worm 1655:74–75) eller som skapningar

som gjekk tapte under den store syndefloden (Thomson 2005:11–13). Med dei biologiske evolusjonsteoriane, kom svaret på kva dei underlege steinane verkeleg var. Utdøydde artar eller menneskeskapte artefaktar, mykje eldre enn me fyrst kunne førestilla oss, skapte ei ny forståing av kva tidsdjupn både arkeologar og biologar måtte forholde seg til innan dei respektive fagfelta deira. Denne nye forståinga gjorde det mogleg å etablere treperiodesystemet som noko meir enn berre ein teori (Trigger 2006:104–105). Den tidlegaste publikasjonen om treperiodesystemet kom i 1836, då den danske arkeologen C.J. Thomsen presenterte ideen om at menneska fyrst hadde laga til og brukt steinreiskapar, sidan reiskapar av bronse, og til slutt reiskapar av jern.

Dei neste åra kom det stadig fleire indikasjonar på at treperiodesystemet var rett for store delar av Europa, og ein meir detaljert kronologi vart utvikla, mellom anna med hjelp frå naturvitskapane. Alt tidleg på 1840-talet hadde den danske biologen J.J. Steenstrup korrelert dei tre førhistoriske periodane med ulike stratigrafiske myrlag. Ved hjelp av desse sedimenta, kunne han estimere at kvar av dei arkeologiske periodane var skilde med om lag 2000 år (Trigger 2006:130–131), og dimesd tilføra ei meir konkret tidsdjupn til treperiodesystemet. I 1848 vart den danske kjøkkenmøddingkommissjonen sett ned med arkeologen J.J. Worsaae, den alt nemnde biologen J.J. Steenstrup, og geologen J.G. Forchhammer som medlemer. Kommisjonen hadde til oppgåve å undersøkje skjellmøddingar på Sjælland, og resultatane frå desse undersøkingane gav ei betre forståing for erverv i steinalderen, og for den kronologiske inndelinga av den eldste busetnaden i Danmark (Klindt-Jensen 1975:71–73). Dette var òg det tidlegaste større tverrfaglege samarbeidet med arkeologi og naturvitskap i Norden.

Utover siste halvdel av 1800-talet, gjorde den svenske arkeologen Oscar Montelius god bruk av dei nye politiske straumdraga som oppstod då biologisk evolusjon erstatta den bibelske skapingsforteljinga som forklaringsmodell. Montelius var tidleg forma av naturvitskap og darwinistisk teori (Baudou 2004:160; Klindt-Jensen 1975:84), og publiserte detaljerte kronologiar og typologiar over gjenstandstilfang over store delar av Nord-Europa (t.d. Montelius 1869, 1885). Truleg hadde ikkje Montelius eit so rigid høve til darwinistisk evolusjonsteori overført på materiell kultur som han gav uttrykk for offentleg. Det var heller ein politisk manøver for å auka statusen til arkeologifaget ved å nytta seg av dei rådande og mest populære ideane i samtida (Trigger 2006:227).

2.2 Holmboe og Osebergutgravinga

Snart skulle arkeologane ta til å samarbeida med naturvitarar for alvor, og ikkje berre nytta seg av naturvitskaplege tankar og ordelag. Paleobotanikk vart nytta i arkeologiske kontekstar rundt om i Europa frå slutten av 1800-talet (Viklund 2002:v). Alt i etterkant av Gokstadutgravinga i 1880 vart det gjort paleobotaniske undersøkingar, men ingen av desse gjekk inn i dei arkeologiske problemstillingane. F.C. Kiær undersøkte kva moseartar som fanst i haugen, men gjorde dette berre ut av interesse for artane i seg sjølve, og ikkje ut ifrå kva arkeologiske tolkingar som eventuelt kunne leiast ut av funna (Kiær 1884:3). Botanikaren Axel Blytt gjorde vedanatominiske undersøkingar av artefaktar frå utgravinga, men dette vart berre nytta som deskriptive data då utgravinga vart publisert (Nicolaysen 1882:62). Det er likevel eit svært tidleg døme på naturvitskaplege metodar som vert nytta i ein arkeologisk kontekst, der det heilt klart er arkeologane som har den største nytta av det tverrfaglege samarbeidet.

Paleobotaniske undersøkingar som går djupare inn i dei arkeologiske problemstillingane, vart fyrst nytta etter Osebergutgravinga i 1904 (Prøsch-Danielsen 2005:15). Gustav Gustavson som leidde utgravinga innførte strenge vitskaplege standardar (Brøgger 1917:IX), og sette med dette presedens for seinare utgravingar. Etter Oseberg ser det ut til at botaniske undersøkingar vert sett på som ein langt meir normal og standard prosedyre ved denne typen store og prestisjetunge arkeologiske prosjekt. Botanikaren Jens Holmboe skriv innleiingsvis til det paleobotaniske arbeidet han sjølv utførte frå Osebergfunnet:

«For at udvide vor kundskab om kulturplanternes ældre historie i vort land vil det derfor være nødvendigt ogsaa hos os at gribe til det middel, der med saa stort udbytte har været anvendt i de fleste af Europas lande : en botanisk undersøgelse af de ved arkæologiske udgravninger fremfundne planterester». (Holmboe 1905:62).

Holmboe skriv at han vil utvida kunnskapen me har om kulturplanter i eldre tider. Han skapar dimed ei forventning om at hovudtynga i arbeidet vil dreia seg deskriptivt om dei fysiske plantefunna, og kanskje òg omfatta handelssamband og moglege tolkingar av proveniens. Holmboe bruker det botaniske materialet på denne måten, men i ein seinare publikasjon gjer han i tillegg eit lite stykke detektivarbeid som er verd å merka seg (Holmboe 1917).

Holmboe tok ikkje berre føre seg dei kulturplantene som fanst i store mengder, og som

tydeleg var meint å fylgja Osebergdronninga på ferda. Han beit seg òg merke i dei små mengdene ugras som fanst innimellom, og gjorde grundige undersøkingar av desse. Ugraset aleine gjorde Holmboe i stand til å trekkja den slutninga at sletta ved Oseberghaugen måtte ha vore mykje fuktigare enn ho er i dag (Holmboe 1917:203). Gustav Gustavson hadde òg overlevert Holmboe svært godt bevart mageinnhald frå ein hest og to oksar (Holmboe 1905:62). Etter analyse av dette materialet, kunne han saman med dei resultata han alt hadde frå undersøkingar av kulturplanter og ugras, slå fast at gravferda på Oseberg hadde funne stad i perioden august–september (Holmboe 1917:204–205).

Dette er eit av dei aller tidlegaste døma me har på at botaniske undersøkingar går lengre enn berre artsbestemmingar for å tilføra ny kunnskap til arkeologiske kontekstar. Svært lokale tilhøve som at marka er fuktig, eller kva tid på året gravferda fann stad, er i utgangspunktet mindre botanisk interessant, men derimot svært hjelpsam og informativt i ein arkeologisk kontekst. Det har vore, og er framleis, svært vanleg at norske botanikarar deler interessa for både botanikk og kulturhistorie (t.d. Fægri 1970a; Fægri 1970b; Holmboe 1905; Høeg 1974, 1985; Lagerberg et al. 1950; Schübeler 1861). Mellom anna oppgjev Holmboe (1905:61) den norrøne sagalitteraturen og dei gamle norske lovene som dei viktigaste, og kanskje einaste, kjeldene me har til kunnskap om kulturplanter i fortida. Å få utført paleobotaniske undersøkingar i sikre arkeologiske kontekstar må difor ha vore av stor interesse i samtida, både for botanikarar og arkeologar.

2.3 Dei fyrste pollenanalysane

Like før dei grundige undersøkingane frå Oseberg vart publiserte, presenterte geologen Lennart von Post verdas fyrste pollendiagram i København i 1916 (von Post 1918). Arbeidet med dei fyrste pollendiagramma skil seg frå dei botaniske undersøkingane me har sett over, av di dei ikkje har hatt som mål å gå inn i arkeologiske problemstillingar, men heller å sjå på vegetasjonsendringar med utgangspunkt i ein naturleg postglasial suksesjon (von Post 1967). Både metodane kan med fordel nyttast i arkeologiske problemstillingar, men pollenprøver vert i mange tilfelle ikkje tekne direkte frå den arkeologiske konteksten (Prescott 1996:82). I dag er det òg vanleg å ta pollenprøver direkte frå strukturar eller profilar, men det har vore vanlegare å ta prøver eit stykke unna utgravingsområdet. Holmboe kunne gå ut ifrå at det paleobotaniske materialet han undersøkte anten hadde grodd ved Oseberghaugen, eller vorte frakta dit av menneske. I tillegg kunne han anta at heile materialet han sat på, kom frå ein slutta kontekst, alt innanføre det året gravferda fann stad.

Med pollenanalyse kan ein ikkje gjera dei same antakingane, og metoden har difor sett andre krav til tolking enn dei paleobotaniske undersøkingane som fram til dette tidspunktet hadde vorte nytta i arkeologien. Pollen er svært lette partiklar som kan spreia på ulike måtar over både korte og lengre avstandar. Dette avheng av dei morfologiske føresetnadene og spreingsbiologien til kvar art, i tillegg til både biotiske og abiotiske miljøvariablar som kan påverka korleis pollenet vert deponert (Fægri og Iversen 1989:11–38; Jackson og Lyford 1999). Dei fyrste pollenbotanikarane visste lite om dei tafonomiske prosessane som førte fram til deponering av pollen, og kva mengd det var rimeleg å rekna kvar art om til ved rekonstruksjon av tidlegare vegetasjon, sjølv om dei visste at pollenproduksjonen varierer mellom artar. I tillegg har det vore vanskeleg å korrelere alder-djupnetilhøve nøyaktig før radiokarbondatering vart mogleg, jamvel om det fanst overlappende seriar med laminerte sediment som gjekk 12 000 år attende i tid (Trigger 2006:315).

Botanikarane har lenge vore klare over dette, og allereie då von Post presenterte det fyrste pollendiagrammet, stilte H. Hesselman spørsmålet som skulle verta hengande over palynologane fram til 1990-talet. Korleis kunne eigentleg von Post skilja mellom pollen som stammar frå nokre få tre i eit lokalt habitat, og pollen som er produsert over eit større skogsområde (Davis 2000:1–2)? Utviklinga av pollenanalysen var trass i dei teoretiske utfordringane so viktig at palynologien frå starten av kom til å dominere i paleoøkologiske studiar (Dincauze 2000:343).

I 1933 vart pollenanalyse for fyrste gong brukt til å løysa eit arkeologisk problem av botanikarane sir Harry og Margaret E. Godwin (Trigger 2006:316; West 1988:282). Metoden vart ikkje nytta til å skaffa kunnskap om utvikling av vegetasjon og kulturlandskap, slik me brukar pollenanalyse i dag. Han vart nytta som dateringsmetode for å slå fast at eit lausfunn av bein harpunar frå Yorkshire verkeleg var gamalt nok til å tilhøyra Maglemosekulturen. Dette vart gjort ved å jamføre pollenfunn frå sedimenta harpunane vart funne i, med kjente pollenkronologiar frå Danmark og Estland (Godwin og Godwin 1933:38).

Både makrofossil- og pollenanalyse har halde fram med å vera mykje brukte metodar i arkeologien heilt til i dag. Tilhøvet mellom arkeologi og naturvitskapane kan gjennom fyrste halvdel av 1900-talet oppsummerast som uproblematisk og noko avgrensa, sidan dei undersøkingane som har vorte gjort er utførte av botanikarar og geologar som òg har vore interesserte i å gå inn i dei same problemstillingane som arkeologane. Det har frå starten ikkje

vore standard prosedyre å gjera botaniske undersøkingar frå utgravingar, og dei naturvitskaplege metodane vart berre brukte der det var eit førehandsdefinert problem å gå inn i. Dei tidlege paleobotaniske undersøkingane har difor ikkje berre vore til hjelp for arkeologane, men òg for naturvitarane som har fått testa og utvikla metodar, samstundes som dei òg har fått svar på spørsmål knytte til postglasial vegetasjonsutvikling og historia til kulturplantene.

2.4 Nye paradigme – nye problem for tverrfagleg samarbeid?

Tilhøvet mellom arkeologi og naturvitskap endrar seg gjennom det fyrste tiåret etter krigen, når radiokarbondatering og DNA-analyse vert tilgjengelege metodar. Me går inn i ein periode der teknologi og naturvitskap vert meir avansert og spesialisert enn tidlegare, der systematikk og morfologisk identifisering av materiale sluttar å vera det mest einerådande bidraget frå naturvitskapane. Det vitskaplege nybrottsverket skapar eit større skilje mellom humaniora og naturvitskap, sidan ei god forståing av dei nye metodane òg krev god bakgrunnskunnskap og kjeldekritisk kompetanse. Likevel er dei nye metodane uvurderlege for arkeologien, og det er etter mitt skjønn her mykje av kimen til dei diskusjonane og problematiseringane me seinare har sett om tilhøvet mellom arkeologi og naturvitskap har oppstått.

Det er i den same samfunnskonteksten at den kulturhistoriske arkeologien vert erstatta av det prosessuelle paradigmet. Denne endringa kan sjåast både som eit svar på ytre politiske endringar i samtida, og som ei indre utvikling i fagdiskursen. Responsen på dei politiske straumdraga kan lett jamførast med då Montelius i hundreåret før nytta evolusjonære parallellar for å legitimera arkeologien i samtida, men denne gongen med større omfang og konsekvens for faget. Om den indre utviklinga, skreiv den amerikanske arkeologen Joseph Caldwell i 1959 om dei tendensane til endring han meinte å sjå i den arkeologiske fagdisiplinen. Desse endringane kom mellom anna tydeleg til uttrykk då Lewis Binford i 1962 publiserte den programmatisk teksten «Archaeology as Anthropology». Utover 1960-talet skulle den amerikanske ideen om ein positivistisk arkeologi med objektivt vitskapsideal koma til å danna bakteppet for mykje av den europeiske arkeologiske forskinga (Baudou 2004:282; Myhre 1991:163; Trigger 2006:400).

Me kan sjå på *Middle Range Theory* (MRT) som den arkeologiske parallellen til naturvitskap i den prosessuelle freistnaden (Hodder 1999:27). Her skulle teori og data sameinast etter prinsippa som ligg bak den hypotetisk-deduktive metoden. Arkeologi skulle med andre ord

løftast fram som ein skikkeleg vitenskap, og dimed nærma seg den naturvitskaplege epistemologien. Det varte ikkje lenge før sterke krefter innan arkeologien på nytt kravde eit analytisk skilje mellom humaniora og naturvitskap (Baudou 2004:298). I det postprosessuelle paradigmet ser Kosso (1991:625) det i staden slik at MRT og all naturvitskap, i likskap med arkeologi, baserer seg på ei hermeneutisk tilnærming, i og med at sjølve dataa i utgangspunktet er påverka av teori. «How then, asks the positivist-trained archaeologist, do we validate our hypotheses? Well, certainly not through the application of universal measuring devices, Middle Range Theory» (Hodder 1986:93).

Denne overgangen var ei endring i teori, og ikkje metode. Teori står og fell på kva epistemologi som til kvar ei tid ligg til grunn for eit fag. Overgangen til det postprosessuelle paradigmet me har i dag, har difor fyrst og fremst vore ein teoretisk og analytisk overgang, og ikkje ei utbyting av kva metodar som vert brukte (Baudou 2004:299, 315). I denne overgangen ligg eit stort potensiale til usemje mellom arkeologiske tolkingar, sidan dei same metodane og det same tolkingsgrunnlaget dimed kan gje ulike svar, avhengig av om aktørane legg eit meir funksjonalistisk eller meir relativistisk syn til grunn. Her ligg noko av den praktiske skilnaden mellom prosessuell og postprosessuell arkeologi, spissformulert som ein overgang til ei tid der «[...] people don't *live* any more, merely practise 'ritual'» (Mellars 2009:515).

Arbeidet som skal utførast kan gjerne vera det same som før, medan vegen derfrå til tolking og konklusjon er endra. I det daglege treng ikkje arkeologane å reflektera over dette. Teori og metode er både innarbeidd og sjølvsgt. Det har difor noko føre seg å tenkja gjennom kva konsekvensar slike «usynlege» sannkjenningssendingar har for forskarar frå andre fagdisiplinar når dei vert bedne om å gå inn i arkeologiske problemstillingar. Botanikarar, geologar, kjemikarar, fysikarar og andre kan ikkje ventast å forstå kva som er endra, og kor viktig det er for den arkeologiske disiplinen, når dei sjølve ikkje har vore del av diskursen og endringane. Naturvitarane vil difor koma til å oppleva at dei gjer det same som dei alltid har gjort, men likevel får ulik respons frå arkeologane på arbeidet dei utfører.

Når arkeologane har gått vekk frå dominerande positivistiske og funksjonalistiske ideal, har det fått fylgjer for det generelle synet på naturvitskap. Ein relativistisk posisjon i arkeologien vil ved å trekkja absolutt objektiv kunnskap i tvil, samstundes gjera faget meir kritisk til naturvitskapleg kunnskapsproduksjon generelt. Det kan difor lett opplevast noko underleg for

naturvitarane når arkeologien som fylgje av ei indre, fagleg utvikling set spørjeteikn ved kva naturvitskap er, og bør vera. Ein slik posisjon kan lett føra til misforståingar, og i verste fall mistillit, mellom fagdisiplinane, om dei manglar forståing for bakanforliggjande epistemologi og fagleg diskurs hjå den andre.

Synet på vitskap har vore viktig i kritikken av prosessuell arkeologi. Arkeologar har hatt ein tendens til å tolka naturvitskaplege analysar som nøytrale data (Prescott 2013:53), og overraskar difor stadig seg sjølve når dei oppdagar dei same veikskapane ved gjevne naturvitskaplege metodar som kvartærbotanikarar og geologar lenge har vore klare over. Manglande kunnskap om arkeologisk teori hjå naturvitarane, og manglande kunnskap om naturvitskapleg metode hjå arkeologane, har difor ført til ukritisk bruk og tolking frå båe hald. Storparten av problemet har årsak i sirkelslutningar (Prescott 1996:82; 2013:53) og ei manglande forståing for kva informasjon som faktisk kjem ut av dei naturvitskaplege analysane (Linderholm og Engelmark 2006:2; Prøsch-Danielsen 2005:17–18). Sjø og Hjelle et al. (2006) for diskusjon av denne problematikken. Det er sjølvsagt at tolkingskompleksiteten aukar når økologiske og antropogene forklaringsvariablar vert sette opp mot kvarandre, og at kompetanse frå båe fagfelt er naudsynt for å forstå når, og i kva grad, dei ulike forklaringane tek over for kvarandre.

Det ligg eit paradoks i at arkeologar har hatt ei naiv tru på naturvitskapane både gjennom det prosessuelle paradigmet, og gjennom nyare ukritisk bruk av naturvitskaplege data, samstundes som dei har nært tvil til dei naturvitskaplege metodane. Dette er fyrst og fremst ein reaksjon på indre tilhøve i arkeologien, der det er bruken og tolkinga av naturvitskapleg analyse som vert kritisert, og ikkje metodane i seg sjølve. Denne skepsisen har røter i den tidlege postprosessuelle motreaksjonen, og uttrykkjer slik eg ser det ei overkompensering for å unngå ein ukritisk black box-arkeologi.

Den svarte boksen er biletet på den manglande forståinga av kva som skjer når data vert forvandla til arkeologisk tolking (Hodder 1992:figur 15). Han kan jamførast med ei skjult elektronisk kopling der me veit kva som er inndata og utdata, men ikkje korleis forvandlinga mellom desse to skjer (Sindbæk 2013:76). Det manglande mellomleddet gjer at me kan tru feil om årsakstilhøva bak gjevne data, og dimed trekkja feil slutningar. Mellomleddet er tilhøve me ikkje utan vidare kan vita noko om, sidan informasjonen er tapt i førhistoria. I naturvitskapen kan dette til dømes konkretiserast med at nokre planter både kan førekoma

naturleg eller vera ein indikasjon på antropogen aktivitet. Samanhengen mellom data og tolking er med andre ord ikkje alltid likefram, og difor oppstår det lett skepsis overfor dei naturvitskaplege tolkingane når ein ikkje kjenner bakgrunnen for desse godt nok.

2.5 Herre og tenar

So lenge arkeologien berre har gjort bruk av naturvitskapane som «hjelpvitskapar», som dei ofte har vorte kalla sidan det naturvitskaplege gjennombrøtet på 60-talet (Prøsch-Danielsen 2005:16–17), meiner eg slike problem vil halda fram med å eksistera. Det er dette fenomenet Engelman og Linderholm (2008:74) passande kallar «ett synsätt där arkeologin har en kärna som är definierad kring vilken ”de andra” vetenskaperna fogas.» Christopher Prescott (2012:9) poengterer at det er arkeologane sjølve som må skaffa seg betre kompetanse innan dei naturvitskaplege disiplinane, om dei på sikt skal lukkast med tverrfagleg samarbeid. Dette er sjølv sagt ikkje eit ansvar som berre kviler på arkeologane, men etter ein del år med opparbeiding av røynsle, ser det ut til at dei beste tverrfaglege samarbeida oppstår der eitt fag tek positivt ansvar for å tenkja heilskapleg om eit prosjekt. Om arkeologane skal vera i stand til å handtera eit slikt ansvar, må dei som Prescott seier, òg ta ansvar for å forstå og respektera dei naturvitskaplege disiplinane.

Statistikaren Tore Schweder (1985:21) deler det tverrvitskaplege samarbeidet grovt inn i to moglege former: den flate modellen og herre-tenar-modellen. Den flate modellen kan betre jamførast med eit fleirfagleg samarbeid enn eit tverrfagleg (sjå Welinder 1985:86 for definisjonar). Eit døme på denne typen samarbeid, og ein freistnad på å overkoma dei tverrfaglege utfordringane mellom arkeologi og naturvitskap, er *Hardangerviddaprojektet for Tverrvitenskapelig Kulturforskning* som vart initiert av Arne B. Johansen i 1970 (Johansen 2013:23–25; Schweder 1985:27). Dette er eit døme på kor gale det kan gå i eit tverrfagleg samarbeid, men eg synest likevel det er nyttig å trekkja det fram her, sidan prosjektet hadde akkurat den forma Schweder skildrar. Prosjektet var eit samarbeid mellom fagfolk frå geologi, botanikk, osteologi, zoologi, etnologi, stadnamngransking og arkeologi, men vart aldri nokon fagleg suksess. I staden for å gå inn i ei eller fleire felles problemstillingar, tok forskarane heller utgangspunkt i å publisera for sine eigne fag (Johansen 2013:25).

Herre-tenar-modellen (Schweder 1985:24–29) er på den andre sida ein tverrfagleg, og ikkje fleirfagleg modell. Han har fått det noko stigmatiserande namnet sitt av di det i slike samarbeid i regelen er eit eller fleire fag som utfører faglege tenester innanføre rammene til

ein annan fagdisiplin. Det må altso ikkje lesast som at eit fag er ein hjelpevitskap for eit anna, men i staden som at herren er ein heil fagdisiplin, til dømes arkeologi, og at tenaren er metodar som stammar frå ein eller fleire andre fagdisiplinar, til dømes makrofossilanalyse og pollenanalyse. Desse metodane vert so brukte på problemstillingar som er relevante for det heilskaplege prosjektet, og som dei samarbeidande disiplinane har kome fram til i lag. Publikasjonane i samband med utbygginga av fastlandssambandet til Rennesøy i Rogaland, er illustrerande for denne typen samarbeid. Her er dei naturvitskaplege resultata arbeidde inn i dei arkeologiske resultata, slik at det er ei heilskapleg tolking som vert framstilt (Høgestøl 1995; Prøsch-Danielsen 1993a).

Modellen må forståast slik at både fagfolk på herre- og tenarsida må ha høg nok tverrfagleg kompetanse til å forstå både metodane som skal nyttast, og samstundes vera samde om problemstillingane som skal undersøkjast. Desse to momenta kan trekkjast fram som spesielt viktige for at eit samarbeid skal lukkast (sjå Gjerpe 2012:22–23). Om desse føresetnadene ikkje er oppfylte hjå herredisiplinen, vil ikkje arkeologane i dette dømet fullt ut vera i stand til å forstå og implementera dei naturvitskaplege resultata som ligg føre. Om føresetnaden derimot ikkje er oppfylt hjå tenardisiplinen, vil ikkje naturvitarane i dette dømet vera fullt ut i stand til å vurdera observasjonane dei gjer fortløpande gjennom analysearbeidet, og dei vil heller ikkje vera godt nok i stand til å skilja vesentleg og uvesentleg informasjon frå kvarandre med omsyn til problemstillingane. Det er nett denne typen kompetanse som har gjort det mogleg å framstilla resultata frå Rennesøy på ein so heilskapleg, og dimed lettfatteleg måte.

2.6 Konklusjon

Det ligg heilt klart eit gjensidig fagleg ansvar hjå dei partane som går inn i eit tverrfagleg samarbeid, og det er urimeleg å venta at dette ansvaret berre skal liggja hjå ein av partane. Dette handlar ikkje berre om arbeidsdeling, men om kva som er fagleg og vitskapleg forsvarleg i eit forskningssamarbeid. Å skaffa kompetansen som trengst, er heller ikkje gjort i ei hand vending. Rollene som tenar og herre er spesialkompetansar som ikkje kan meistrast utan tverrfagleg utdanning og opplæring, til dømes som arkeometrikar (Gjerpe 2013), eller gjennom trening og røynsle med eit anna fagfelt over tid. Her finst ingen snarvegar, berre tolmod: «Det tar mange år før forskere, som kommer fra forskjellige fag, kan forstå hverandres språk og problemstillinger og kan kommunisere godt» (Prøsch-Danielsen 2005:24).

Det er viktig ikkje å mista motet, men heller tenkja gjennom den relativt korte tverrfaglege historia arkeologi og naturvitskap har hatt saman. I dag finst det godt etablerte forskarar innan både fagfelt som har utmerkt herre- og tenarkompetanse, eller «tverrfagleg kompetanse», som me enkelt og mindre stigmatiserande må kunne kalla det når dette samarbeidet lukkast. Unge forskarar har i dag høve til å få opplæring i verkelege tverrfaglege miljø, noko dei ikkje hadde for berre nokre få tiår attende. Jamvel om me gjerne skulle sett betre høve for tverrfagleg utdanning og opplæring i Noreg (Prescott 2013:55; Prøsch-Danielsen 2012:14), meiner eg at tverrfagleg samarbeid har betre føresetnader for å lukkast no, enn nokon gong tidlegare.

For det fyrste er me ferdige med mykje av prøvinga og feilinga med naturvitskap som ein hjelpevitskap, og fleirfaglege freistnader, som til tider har vore til stor frustrasjon for både partar. For det andre er me ferdige med den innleiande kompetanseutviklinga som er naudsynt for å etablera gode tverrfaglege miljø som til dømes hjå AM. Og me er ikkje minst godt på veg til å avmystifisera for kvarandre kva som ligg i epistemologien bak dei hermeneutiske og hypotetisk-deduktive tilnærmingane og metodane som me nyttar på tvers av faggrensene mellom arkeologi og naturvitskap. Det er ikkje lenger slik at naturvitskapen produserer fakta, medan humaniora produserer tolkingar.

3. Tafonomi

Når me arbeider med tolking av makrofossil, nyttar me moderne analogar for å forstå dei naturlege og kulturelle implikasjonane av tilfanget me har for hand (Dincauze 2000:340). Dei moderne analogane er den kunnskapen og forståinga me har for økologi, og for korleis utvikling og bruk av kulturlandskap påverkar lokal flora i dag. Utan kunnskap om tafonomiske prosessar kjem me likevel til kort når me skal tolka paleobotanisk materiale.

«From a purely practical standpoint, an understanding of the taphonomy of a deposit or material is essential if we are to know what that sample represents in terms of time and space, and thus the constraints and possibilities of its interpretation. Interpretation with inadequate understanding of taphonomy becomes dangerously close to guesswork.» (O'Connor og Evans 2005:70).

Tafonomi er den prosessen som startar når eit frø, pollenkorn eller anna plantemateriale vert skilt frå morplanta eller groplassen. Prosessen held fram gjennom deponering og eventuell rotning eller fossilisering og vidare bevaring, men stoppar ikkje før alle fysiske spor etter det opphavlege plantematerialet er vekke (Dincauze 2000:28; O'Connor og Evans 2005:69–70). Tafonomi handlar difor både om primær og sekundær handtering og deponering av eit materiale, og om diagenesen, som er dei fysiske og kjemiske prosessane som går føre seg i sedimenta der materialet er deponert (O'Connor og Evans 2005:69).

Me kan ikkje utan vidare tolka eit materiale utan fyrst å ha nokon grad av kunnskap om kvifor og korleis det har flytta seg gjennom tid og rom frå ein forhistorisk kontekst, til å liggja under lupa i laboratoriet vårt. I dag er det sjølvstøtt at me gjer oss nokre tafonomiske antakingar når me tolkar eit materiale, men før 1960-talet tok arkeologar i liten grad omsyn til tafonomi. Medvitet om desse prosessane kom frå USA med prosessuell arkeologi og ei ny interesse for human økologi med Karl Butzer og Michael Schiffer som pionerar (Wilkinson og Stevens 2003:35). Jamvel om me har arbeidd med tafonomi innan arkeologien i rundt 50 år, er dette framleis prosessar me veit altfor lite om (Viklund 1998:16).

Det er to hovudårsaker til at denne kunnskapsproduksjonen er utfordrande. For det fyrste vil dei tafonomiske prosessane aldri vera dei same i ulike kontekstar og på ulike lokalitetar. Me er difor avhengige av eit stort empirisk grunnlag før me kan trekkja generelle slutningar som kan overførast til andre kontekstar og lokalitetar. Det fordrar at informasjon frå mange

utgravingar må vera tilgjengeleg, og at desse utgravingane er dokumenterte på ein slik måte at dei kan samanliknast. Berre då kan me gjera oss nytte av informasjonen i ein kvantitativ analyse. For det andre er det vanskeleg å utforma forsøksoppsett som skal simulera tidsperiodar på fleire hundre eller tusen år. Den tafonomiske kunnskapen vår må difor i stor grad deduserast frå generelle fysiske og kjemiske prinsipp, saman med det empiriske grunnlaget me har frå utgravingane.

3.1 Uforkola plantemateriale

I Noreg er bevaringstilhøva generelt dårlege for arkeologisk og arkeobotanisk materiale. Særleg i kystområda gjer sur jord og fuktig klima at materiale som lær, bein, trevirke og tekstilar ofte vert brote heilt eller delvis ned over relativt kort tid (Bakkevig et al. 2002:25). Botanisk materiale kan likevel verta bevart over lang tid dersom det vert karbonisert (sjå 3.2), eller deponert under stabile tørre eller fuktige tilhøve (Viklund 1998:29). I varme og tørre område som Midtausten, vert plantemateriale lett bevart i tørka tilstand. Når det ikkje kjem fukt til, klarer heller ikkje nedbrytarorganismar å bruka dette plantematerialet som substrat eller føde. Tørka plantefossil er skjøre, men òg lette å kjenna att og bestemma til art. I kalde område i Noreg kan frysetørking vera ein ekvivalent til dette. Organisk materiale kan verta særskild godt bevart over tid om deponering skjer i område med tilnærma permafrost, som delar av nordområda, høgfjella og i brear (t.d. Nesje et al. 2012). Frysetørka plantefossil er ikkje ein vanleg funnkategori, men kan mellom anna finnast i førhistorisk dyrelort som smeltar fram der brear er i ferd med å trekka seg attende.

Organisk materiale vert òg godt bevart når det er konstant nedsøkk i vatn, anten det er forkola eller uforkola (Zohary og Hopf 2000:4). Dei deponeringane me kjenner til, kjem gjerne frå marine sediment, tjern, myr og brunnar. Frå E6-prosjektet i Østfold kjenner me til dømes eit tilfelle der uforkola plantemateriale har vorte bevart til i dag. Det har lege i sediment i ein brunn på lokalitet 11 på Søndre Bjørnstad (Sandvik 2008:76). Vatnet skapar eit oksygenfattig miljø der nedbrytarorganismar vanskelegare kjem til. Når sediment dekkjer det organiske materialet, vert det i tillegg mindre utsett for mekanisk nedbryting. I myrer vil pH-verdiane vera so låge at det har ein konserverande og garvande verknad på kalkfattig organisk materiale. Dette vil mellom anna syta for at plantemateriale vert bevart, medan materiale som bein og skjell raskt vert utsett for kjemisk nedbryting.

Uforkola plantemateriale kan òg verta bevart om det vert forseгла raskt etter deponering. I Osebergfunnet var alt plantematerialet uforkola sidan tjukke lag med torv og jord hadde gjort haugen oksygentett. Flygesand skapar tilsvarende oksygenfrie tilhøve. Dette fenomenet er mellom anna kjend frå Grønland der ein vikinggard har lege dekt av flygesand sidan busetnaden opphøyrt (Hebsgaard et al. 2009). Me kjenner òg til flygesand frå område som Jæren og Lista, og spor etter ein jernalderåker som har vorte forseгла av sand er funne på Sola. Uforkola plantemateriale frå åkerlaga er radiokarbondatert til bruksperioden til åkeren (Eilertsen 2011; Prøsch-Danielsen 1993b).

3.2 Forkola plantefossil

Forkola frø er det mest vanlege plantematerialet me finn frå arkeologiske utgravingar (Zohary og Hopf 2000:4). Ved karbonisering vert cellulose og lignin relativt rask erstatta med karbon, på same måte som når me i dag kjem til å svi mat i omnen. Forkoling og karbonisering er i utgangspunktet synonyme ord, men karbonisering vert brukt som eit meir teknisk omgrep enn forkoling. Sidan dei kjemiske endringane har vorte katalyserte av varme, er ikkje makrofossila ekte fossil, men subfossil. Me reknar med at forkola planterestar inneheld om lag 60 % reint, elementært karbon. Det gjer at nedbrytarorganismar som sopp og bakteriar i svært liten grad påverkar planterestane (Robinson et al. 2009:117; Zohary og Hopf 2000:4), jamvel om oksygen slepp til der det forkola materialet er deponert. Reint karbon er ikkje eit biologisk tilgjengeleg næringsstoff, og då skjer det heller inga nedbryting. Plantefossila er difor kjemisk stabile, men dei er samstundes meir utsette for mekanisk skade, og kanskje frostsprenging, sidan dei vert sprøe og mistar elastisitet når dei vert forkola (O'Connor og Evans 2005:166; Sandvik 2008:76).

Me reknar med at forkoling har skjedd på éin av to måtar: anten ved sviding i samband med tørking eller matlaging, eller ved husbrann som kan ha vore påsett med intensjon, eller ved ei ulukke (Christensen et al. 2007:67). Det har vore naudsynt å bruka eld for å laga til mat som graut og vellings, og til bakst som hellebrød, måtte kornet tørkast eller røstast før det var tørt nok til å kunna malast opp til mjøl. Rask røsting av ureinska kornaks var ein verksam måte å svi korna reina på, og gjera dei klare til maling. Noko av kornet må ha gått til spiles i desse prosessane (Soltvedt 1995:139; Viklund 1998:91–92). Andre restar frå planter kan ha vorte sopte inn i varmen frå eldstaden der dei har vorte forkola. Dette høyrer til dei kvardagslege aktivitetane, der små mengder korn og andre frø kan ha vorte forkola over ei lang brukstid. Om eit heilt hus har brent til grunnen, vil det vera mykje botanisk materiale som vert forkola

over svært kort tid. Gamle hus som tok til å forfalla og måtte bytast ut, kunne verta tente på med intensjon (Christensen et al. 2007:76). På den måten trong ein ikkje bruka krefter på å bera den utslitne bygningsmassen vekk frå bustaden, og brannen ville i tillegg stimulera plantevekst i området som vart brent ned eller svidd av.

Tilgangen på oksygen må vera låg under karboniseringsprosessen, elles vil plantematerialet forbrenna i staden for å verta forkola (Dincauze 2000:334; Viklund 1998:97). Temperaturen må opp i 200–250 °C for å få ein vellukka karboniseringsprosess, men stig han over 400–500 °C, vil plantematerialet brenna heilt opp (Christensen et al. 2007:69, 88; Sandvik 2008:76; Viklund 1998:97; Zohary og Hopf 2000:4). Ved større brannar kjem temperaturen opp i 900–1000 °C (Hansen 2007:33), og i den godt dokumenterte forsøksbrenninga av eit rekonstruert jernalderhus frå Sagnlandet Lejre på Sjælland, vart den høgaste temperaturen inne i huset under brannen målt til 1126 °C (Christensen et al. 2007:68). Likevel fanst det framleis forkola plantemateriale ved forsøksutgravinga, trass i kva dei høge temperaturane under brannen tilseier (Christensen et al. 2007:94). Dette kan forklarast ved at temperatur og oksygentilgang i ein brann ikkje er jamn (Gustafson 2005:49), og at plantematerialet ikkje treng vera direkte eksponert for flammene. Frø og anna plantemateriale som vert lagra i større kvanta, vil ha større sjanse for vellukka forkoling sidan dei vert betre skjerma for dei høgaste temperaturane, samstundes som oksygen vanskelegare kjem til.

Korleis det karboniserte plantematerialet vert sjåande ut, avhenger både av kva tilstand det var i før karbonisering, og temperatur- og oksygentilhøve under forkolinga. Korn som vert karboniserte i våt tilstand, gjev deformerte og hòlete makrofossil (Viklund 1998:47). Typisk vert både korn og andre frø kortare og tjukkare når dei vert brente (Zohary og Hopf 2000:4). Dei krympar og svell opp på same tid, slik at frøa generelt vert rundare ved forkoling, og dimed kan mista nokre karakteristikum. Det er i mange tilfelle framleis mogleg å bestemma karbonisert materiale til artsnivå, men graden av øydelegging og endring frå den opphavlege forma kan variera stort. Det kan difor vera nyttig å ha forkola referansmateriale tilgjengeleg for å sjå korleis frøet til ein særskild art typisk endrar seg ved karbonisering (Viklund 1998:31).

Det ligg eit stort tafonomisk bias i at frø frå ulike artar har ulik toleranse for høg varmpåverknad (Cappers og Neef 2012:138; Viklund 1998:106). Dette får konsekvensar for kor representative makrofossila me finn er for det opphavlege utvalet av artar. Til dømes vert

oljerike frø ofte heilt øydelagde ved brenning (Viklund 1998:31, 167), slik at me ikkje finn spor etter dei i dag. Sidan me har lite bevart uforkola materiale frå arkeologiske utgravingar, er det vanskeleg å vita kor mykje informasjon det faktisk er me går glipp av med det forkola materialet. Me veit til dømes at det blant dei uforkola plantefossila som vart funne på Søndre Bjørnstad i Østfold (sjå 3.1), fanst artar som ikkje vart påviste i noko av det forkola plantematerialet (Sandvik 2008:76). Dimed veit me at det ligg ein seleksjonsprosess bak det forkola materialet, og at økonomisk viktige planter kan vera fråverande (O'Connor og Evans 2005:165; Sandvik 2008:76).

3.3 Deponering og bevaring av plantefossil i stolpehøl

Viklund (1998:13) trekkjer fram menneskeleg aktivitet som ein økologisk prosess som leier fram til deponering. I husa kan me sjå føre oss at barn har leika, dyr har gått inn og ut, og dei vaksne har nok sjølve både reinska opp og skitna til. Kolfragment og ugras som har vorte forkola i eldstaden i husa, vil difor lett ha kunna flytta seg frå eldstaden til andre plassar i og utanføre husa. Det same gjeld korn, der mesteparten truleg stammar frå matførebuing og røsting nær eldstaden (Engelmark et al. 1997a:100; Viklund 1998:166). Når me veit at forkola materiale er spesielt utsett for mekanisk skade, kan me tenkja oss at det i liten grad har tolt å verta trampa ned i sjølve golvet. Me går ut ifrå at jord- eller leirgolv har vore vanleg i jernalderhusa (Christensen et al. 2007:45). Inntil veggane, i hjørna og rundt stolpar der det kan ha funnest sprekkar, og det er liten slitasje, kan dei derimot ha vorte bevarte over tid. Ein slik deponeringsprosess er òg med å forklara kvifor funnkonsentrasjonen av makrofossil i stolpehøl ofte er relativt høgare enn andre plassar i huset, om me ser vekk frå eldstadene.

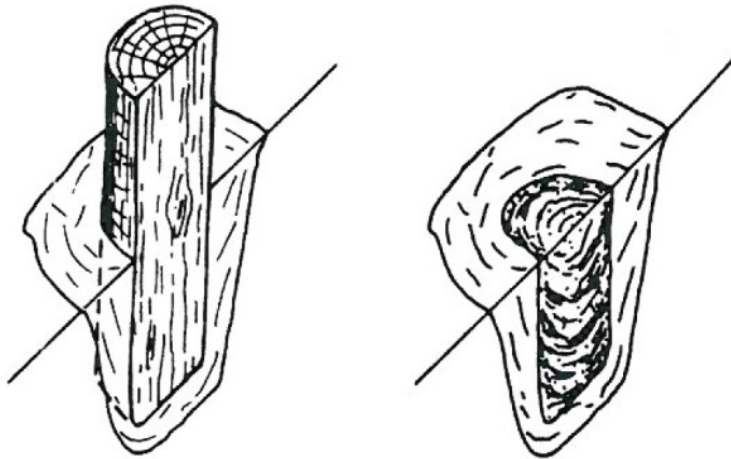
Me reknar med at denne typen lågfrekvent deponering over tid er tilfeldig, og representerer lokal flora og nyttevekstar som har vorte dyrka lokalt, jamvel om noko òg kan vera importert frå andre plassar (Dincauze 2000:332, 342; Viklund 1998:18). Dersom me har grunn til å tru at plantefossila me finn stammar frå rituelle nedleggingar i gravkontekst eller som husoffer (t.d. Regnell 1997), skal me vera varsame med å samanlikna dette med tilfeldige deponeringar (Viklund 1998:18).

I eit hus som har brunne utan forvarsel, og sidan lege intakt, vil me få ein annleis situasjon. Det meste av plantefossila vil stamma frå tidspunktet for brannen (t.d. Grabowski 2012), medan det framleis vil finnast noko «bakgrunnsstøy» frå den føregåande akkumuleringsperioden. Det kan vera vanskeleg å avgjera om eit hus har brunne eller ikkje,

om det har vore aktivitet i området etter brannen (Christensen et al. 2007:95–96; Nielsen 2007:20). Mykje av kolet vil då ha forsvunne i mellomtida, og der husa er brente med intensjon, kan me gå ut ifrå at hensikta bak brannen har vore nettopp å halda fram med vidare busetnad i området. Funn av kol i seg sjølv treng heller ikkje tyda på brann sidan det gjennom brukstida vil ha vorte produsert rikeleg med kol i eldstader og kokegroper. Der delar av dei takberande stolpane framleis finst in situ i forkola tilstand, kan me derimot gå ut ifrå at huset har brunne. Det er òg mogleg at jernaldermenneska har brent den nedste enden av stolpane før dei vart sette ned i jorda. På denne måten ville tjære i veden trekkja utover og gjera trevirket meir motstandsdyktig mot mikroorganismar i jorda, og dimed utsetja rottingsprosessen (Christensen et al. 2007:96). Ei slik handsaming av stolpane kan ha ført til at det ytste trevirket har vorte fullstendig karbonisert, slik at mindre mengder kol frå takberande stolpar kan finnast i stolpehøl, jamvel frå hus som ikkje har brunne.

All aktivitet i samband med stolpehøla kan potensielt koma til å blanda saman eldre og yngre jordmassar. Når eit stolpehøl vert grave ut i samband med oppføring av eit nytt hus, eller stolpar vert skifta ut, er det difor av interesse kva slags jordmassar som vert gravne ut, og kvar desse endar opp etterpå. Om det ikkje har vore busetnad i området tidlegare, er det lite sannsynleg at det finst forkola plantemateriale i jordmassane frå før. Jamvel om brann og forkoling ikkje treng å vera ein antropogen aktivitet, vil eit slikt «naturleg» makrofossilmateriale ikkje innehalda dei same artane som me assosierer med busetnads- og jordbruksaktivitet. Om det derimot har vore busetnad i området tidlegare, kan jorda som vert graven opp innehalda forkola plantemateriale frå eldre jordbruksaktivitet i området (Engelmark et al. 1997a:100; Ranheden 1996:10).

Jorda som vart graven ut då stolpehøla vart laga, har truleg vore brukt som fyll for å tetta att høla etter at stolpane vart sette ned. Denne tetningsmassen vert kalla primærfyll, og omrisset rundt dette fyllet utgjer sjølve stolpehølet (figur 1), (Engelmark 1985:207; Gustafson 2005:49; van Vilsteren 1984:227). Det er altso ei samanblanding av jorda som vart graven ut som vert nytta som primærfyll. Det er liten sjanse for at dei eventuelle plantefossila som alt finst i desse massane er spesielt talrike, so lenge massane er gravne ut vilkårleg, og ikkje stammar frå stolpehøl eller eldstader som har høyrte til eldre hus. Dersom stolpar vert bytte ut gjennom brukstida til huset, vil det kunna rota om i massane som allereie er der, men det vil truleg vera minimalt med tilførsle av ny masse som inneheld plantefossil frå andre plassar.



Figur 1: Snitt gjennom stolpehøl. Til venstre ser me den takberande stolpen med primærfyll rundt, og til høgre ser me sekundærfyll i stolpeavtrykket, framleis med primærfyll rundt. Etter van Vilsteren (1984:figur 1).

Når brukstida til eit hus er over, er det tre ting som kan skje med dei takberande stolpane. Dei kan takast opp av stolpehøla og brukast på nytt som tømmer til andre konstruksjonar eller som brensel. Dei kan verta ståande og rotne til huset til slutt fell saman, eller dei kan verta brende ned saman med resten av huset. I alle tilfelle vil det opphavlge volumet til dei takberande stolpane verta redusert, slik at jordmasse vil falla inn i den delen av stolpehølet som har romma den takberande stolpen. Dette vert kalla sekundærfyll, eller stolpeavtrykk (figur 1), (Engelmark 1985:207; Gustafson 2005:49) når me kan sjå grensa mellom primær- og sekundærfyllet i snitt under utgraving.

Det ligg ein meir komplisert tafonomisk prosess bak sekundærfyllet. Ved brann og påfylgjande aktivitet, eller når stolpane vert trekte opp, vil innfylling av stolpehølet gå raskare føre seg enn om stolpen sit att i stolpehølet og rotnar over lengre tid (Ranheden 1996:11). Me veit ikkje kor mykje denne tidshorisonten har å seia for seinare tolking av plantemateriale, og me kan i dei fleste tilfelle heller ikkje vita om det har vore ein rask eller langsam innfyllingsprosess i kvart stolpehøl. Truleg vil delar av primærfyllet ha lettare for å kollapsa inn dersom prosessen er rask, slik at mykje volum kan fyllast på same tid. Om det derimot er ein langsam prosess, er det større sjanse for at primærfyllet vert intakt.

Erosjon av overflatemasse frå området rundt stolpehøla utgjer truleg størsteparten av sekundærfyllet (Engelmark et al. 1997a:100; Ranheden 1996:18). Trekol og andre forkola planterestar vil difor i dei fleste tilfelle vera knytt til aktiviteten i huset. Om ikkje stolpehøla vert tetta medvite, vil naturlege prosessar som vind, regn, bioturbasjon eller anna menneskeleg aktivitet, syta for at overflatemateriale kjem i rørsle. Dette kan då lett fangast opp i søkka etter stolpane. Om huset har brunne, kan mykje av dette materialet vera trekol og

anna forkola plantemateriale. I so fall vil sekundærfyllet i stor grad vera samansett av karbonisert materiale frå den siste delen av brukstida til huset. Om huset ikkje har brunne, har det truleg vore mindre laus overflatemasse tilgjengeleg til å fylla att hòla, og innfyllingsprosessen vil ha teke lengre tid.

3.4 Kor gammalt er plantemateriale frå stolpehøl?

Mykje av problematiseringa rundt stolpehølsarkeobotanikken dreier seg om kor gammalt plantemateriale frå stolpehøla er, og kva fase eller aktivitetar dei dimed representerer (Engelmark 1985; Engelmark et al. 1997a; Ranheden 1996; Regnell 1997; van Vilsteren 1984). Sidan me so godt som utelukkande finn artar som kan knytast til jordbruk og andre antropogene aktivitetar, meiner eg det bør vera innlysande at forkoling og deponering er ei direkte fylgje av busetnaden og aktiviteten i eit område, og ikkje av naturprosessar (sjå Engelmark et al. 1997a, b; Ranheden 1996).

Me kan normalt gå ut ifrå at dei sekundære deponeringane i stolpehøl høyrer til brukstida til husa. Overflatemasse frå det som har vore golvet inne i huset og frå områda rundt, vil relativt raskt ha tetta hòl eller gliper der heile eller delar av stolpen ikkje lenger fanst (Engelmark et al. 1997a:100). Det burde tilseia at størsteparten av den sekundære fyllmassen høyrer til brukstida til huset og tida rett i etterkant. Om huset har brunne, og mykje forkola masse har vore tilgjengeleg, vil truleg brorparten av makrofossila i den sekundære fyllmassen datera til slutten av brukstida til huset. Om huset derimot ikkje har brunne, og det har vore skrint med lausmassar når huset anten har vorte rive eller rotna vekk, vil makrofossila som har samla seg opp i stolpehøla truleg stamma frå ein lengre periode med aktivitet, kanskje heile brukstida til huset og noko tid i etterkant. Dette vert òg retteleg sekundære deponeringar, sidan makrofossila fyrst vart deponerte då dei vart forkola på eit tidlegare tidspunkt.

Graden og arten av aktivitet i området etter brukstida til huset, vil vera avgjerande for kor eksponerte stolpehøla vert for deponering av makrofossil med yngre datering enn sjølve huset (Regnell 1997:107). Noko kontaminering med yngre materiale er vanskeleg å unngå so lenge busetnaden i eit område held fram. Me kan delvis gardera oss mot det verste innslaget ved å la den øvste delen av stolpehølet stå att når me hentar ut prøver (sjå 4.3). Det er likevel lite truleg at større mengder yngre materiale skal blanda seg inn i sekundærfyllet etter at stolpehøla er tetta igjen. Det føreset forkoling som igjen føreset buplassaktivitet og dimed hus. Då er det meir sannsynleg at det meste av plantematerialet vil deponerast i samband med

strukturar i desse nyare husa, etter dei same prinsippa som er skildra tidlegare i dette kapitlet. Det same vil gjelda ved eventuell avsviding og brenning av området både i førhistorisk og i moderne tid (O'Connor og Evans 2005:91, 183). Det er lite truleg at ein signifikant del av eit slikt materiale skal blanda seg inn i fyllmassane i stolpehølet etter at hølet er tetta igjen.

Makrofossil med eldre datering enn huset kan ha funnest i primærfyllet i stolpehøla og i andre jordmassar om det har vore busetnad eller aktivitet i området i forkant av at huset vart oppført (Gjerpe 2008:87; Regnell 1997:107). Denne aktiviteten kan gå svært langt attende i tid, og det er ikkje sikkert me kan påvisa spor etter han. Det vil seia at me i kvar undersøking av førhistoriske hus, må rekna med at det kan finnast eit lite innslag av makrofossil som er eldre enn sjølve huset. Skal frå *Corylus* (hassel) kan trekkjast fram i denne samanhengen. Skalet er tjukt, slik at det i karbonisert tilstand toler mekanisk slitasje betre enn mindre frø og andre skjøre planterestar (Soltvedt og Sandvik 2012:37). *Corylus* (hassel) er ei vanleg viltveksande plante, og har funnest i Sør-Noreg sidan tidleg Holosen (Birks et al. 1994:138; Paus 1982:48, figur 5.1; Prøsch-Danielsen 1993a:30). Det tyder at nøttene har vore lett tilgjengeleg næring både på buplassar, på reise, og under kortare opphald i om lag 11 000 år. Reint statistisk vil det difor vera større sjanse for å feildatera ein jernalderstruktur om *Corylus* (hassel) vert nytta, enn om til dømes korn vert sendt til datering (Gjerpe 2008:86–87). Det same vil gjelda viltveksande bær med robuste frø som *Rubus idaeus* (bringebær) og *Rubus sect. rubus* (bjørnebær), jamvel om desse ikkje er like praktiske å lagra eller frakta med seg som nøtter.

3.5 Konklusjon

Om ikkje spesielle bevaringstilhøve tilseier noko anna (sjå 3.1), er det ei vanleg antaking at forkola materiale frå arkeologiske kontekstar kjem frå brukstida til strukturen me undersøker, medan uforkola materiale er resent. Det vil i praksis seia at alt ubrent plantemateriale frå førhistoriske arkeologiske utgravingar i slike kontekstar, vert rekna som moderne kontaminering. Alt brent materiale vert på den andre sida handsama som om det var frå brukstida. Dette vil i stor grad vera rett, jamvel om me kan rekna med noko kontaminering blant dei brente plantefossila.

Når me skal datera ein struktur, er det viktig å vera medviten på at eldre og yngre materiale kan ha vorte blanda saman. Om desse jordmassane har innehalde forkola planterestar, kan kontamineringa føra til at me får eldre eller yngre dateringar enn det som er den faktiske

alderen på strukturen. Korn ser ut til å vera den kategorien som gjev best samsvar mellom radiokarbondatering og typologisk datering på husa, medan hasselnøttskal og trekol gjev fleire usikre dateringar (Gjerpe 2008:86–87). Hasselnøttskal og frø frå bær kan ha lege i jordmassane allereie frå eldre steinalder om det har vore tidlegare aktivitet i eit område. Trekol lèt seg vanskeleg knyta direkte til jordbruksaktivitetar, og representerer ein meir usikker kontekst når det heller ikkje kan påvisast at det har vore del av den opphavlege huskonstruksjonen (Diinhoff og Slinning 2013:66–67; Engelmark et al. 1997a:100; Gustafson 2005:55) eller tilhøyrande eldstad. Når me vel ut materiale til datering, må me difor alltid vurderer om det er materialet i seg sjølv som er av størst interesse, eller om det fyrst og fremst skal ha ein proxyfunksjon for datering av ein gjeven struktur. I det siste tilfellet bør me, so langt det lèt seg gjera, datera på korn eller andre jordbruksplanter, og trekol frå artar med låg eigenalder som kjem frå sikre kontekstar.

Det ser ut til at makrofossilmaterialet i stolpehøla i all hovudsak stammar frå sekundære deponeringar av frø og andre planterestar som har vorte forkola gjennom brukstida til huset, eller i tida rett etterpå. Makrofossila representerer dimed dei aktivitetane som har gått føre seg i tilknytning til huset. I tilfelle der huset har brunne, vil makrofossilmaterialet vera meir omfangsrikt, og i større grad representera aktivitetane som gjekk føre seg på tidspunktet då huset brann. Me reknar med at makrofossila er eit lite, tilfeldig utval av desse aktivitetane, som òg har vore gjennom ein tafonomisk seleksjonsprosess: «The archaeobotanical archive that can be sampled during an excavation is only a faint reflection of all the plant material that was once present» (O'Connor og Evans 2005:194). Det er framleis naudsynt å skaffa meir kunnskap om desse prosessane, mellom anna gjennom eksperimentell arkeobotanikk (t.d. Viklund 1998) og forsøksbrenning av husrekonstruksjonar som i Lejre (Rasmussen 2007).

Det er viktig ikkje å problematisera tafonomiske og metodologiske spørsmål til det uendelege (Engelmark et al. 1997b). Eg meiner makrofossilanalyse, i likskap med palynologien (Seppä og Bennett 2003:549), har vore gjennom nokre metodiske og teoretiske utfordringar, men ser no ut til å konsolidera seg. Dette har delvis årsak i ein stadig kunnskapsauke om tafonomi og metodar, samstundes som me kan godta at det fylgjer nokre feilkjelder og andre kjelder til uvisse òg med makrofossilanalyse. So lenge teori og empiri tilseier at analysen og dateringar på makrofossil i tilstrekkeleg grad samsvarar med forventingane me har til materialet, er det ingen grunn til å la seg lamme av metodekritikk.

4. Materiale og metodar

4.1 Undersøkingane på Hove-Sørbø

Lokaliteten Hove-Sørbø ligg om lag 2 kilometer sør for Sandnes sentrum, under gardsnummer 44 og 45 (figur 2). Lokaliteten kan kort skildrast som ei stor flate på eit høgdedrag.

Utgravingsfeltet Hove-Sørbø er delt inn i tre felt, og husa som vert undersøkte i denne avhandlinga høyrer til felt 3 (figur 3), som òg er det største av dei tre felta. Lokaliteten er graven ut i feltsesongane 2011–2012, og eg fekk høve til å vitja han i juni 2012, medan utgravingane framleis var i gang.

Utgravinga av området har vore eit omfattande prosjekt, der over 70 husstrukturar har vorte avdekte (Bjørndal 2015 i prep.). Det har vore kontinuerleg busetnad på lokaliteten i alle fall frå YBA til vikingtid, med tettast busetnad frå yngre FRJA til folkevandringstid. Denne busetnaden er konsentrert på felt 3, medan den yngste busetnaden er meir spreidd mellom felt 3 og dei mindre felt 4 og 5. Storleiken og aktiviteten på Hove-Sørbø tilseier at det må ha vore ein sentralplass over ein lang periode.

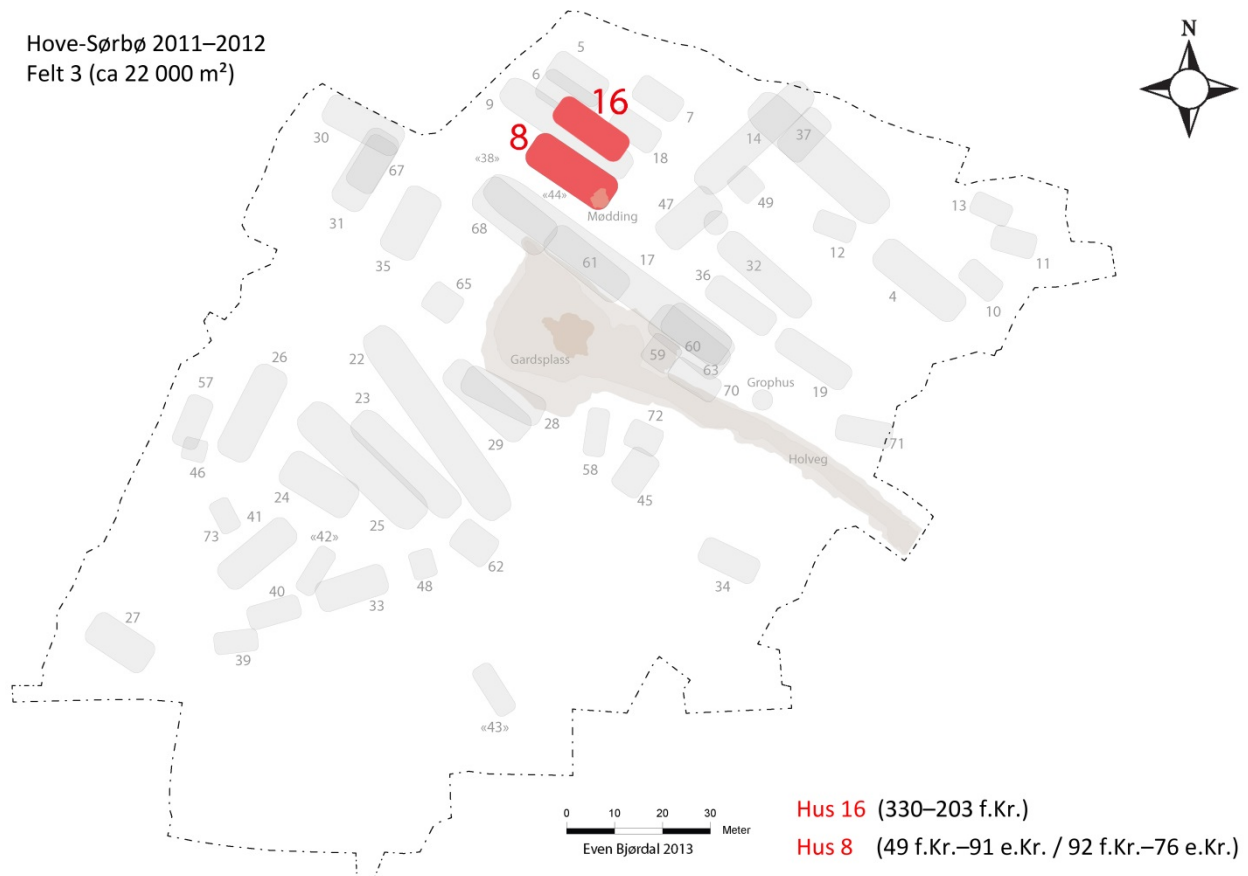
Det har vore ein fordel at utgravingane vart avslutta like før eg tok til med avhandlinga, og at området har lege brakk store delar av 2013. Det har gjort det mogleg å samla inn prøver frå hus 16 utover det som opphavleg vart teke inn gjennom forvaltingsprosjektet (sjå 4.3). I tillegg har eg fått sjansen til å undersøkja den resente floraen på lokaliteten (sjå 4.6).

Figur 2: Oversynskart over Noreg og Rogaland. Hove-Sørbø er markert med raud firkant.



4.2 Val av hus 16 og hus 8

Omfanget av utgravinga på Hove-Sørbø har gjort det mogleg å velja hus som høyrer til dei bestemte periodane eg har ynskt å arbeida med. Sidan utgangspunktet for arbeidet har vore å undersøkje eventuelle skilnader i det botaniske materialet mellom eldre FRJA og overgangen til RT, er hus 16 og 8 valde ettersom dei har samanfallande dateringar med desse periodane. Hus 16 er datert til slutten av eldre FRJA (330–203 f.Kr.), og hus 8 er datert til overgangen FRJA-RT, (49 f.Kr.–91 e.Kr. og 92 f.Kr.–76 e.Kr.). Husa har museumsnummer S 12756.



Figur 3: Husstruktur på felt 3, hus 16 og 8 er markerte i raudt. Holvegen og gardsplassen som er merkte av, daterer til folkevandringstid. Illustrasjon: Even Bjørdal.

Det finst fleire andre hus frå Hove-Sørbø med dateringar tett opp til hus 8, so dette huset er i tillegg valt ut etter kva hus som tilsynelatande har hatt mest botanisk materiale i prøvene. Hus 16 er, saman med hus 26, datert til slutten av eldre FRJA, men den korte avstanden og den parallelle plasseringa av hus 16 og 8, gjer hus 16 mest interessant å samanlikna med hus 8. Ut ifrå likskapen i dimensjonar, orientering og plassering av dei to, er det mogleg at dei kan ha hatt liknande funksjonar i brukstida. Eg kan dimed forventa færre samanblendande faktorar når det er endringa mellom tidsperiodane eg primært er interessert i.

4.3 Innsamling av makrofossilprøver

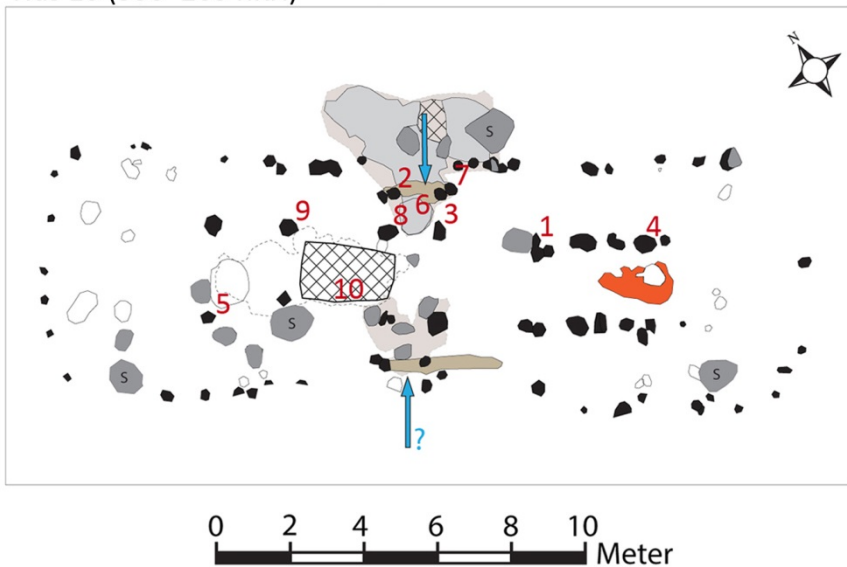
Alle prøvene er samla inn av arkeologar ved AM. I oktober 2012 samla arkeolog Sean Dexter Denham inn éi makrofossilprøve frå kvart av dei ti hòla etter takberande stolpar i hus 8, til saman ti prøver (figur 5–6). Stolpehøla har fyrst vorte snitta, og det innsamla materialet er henta frå botnen og oppover i stolpehøla, so langt dette har late seg gjera (figur 4). Den øvste delen av strukturane er ikkje samla inn, men har vorte att intakt for å unngå for mykje moderne kontaminering. Innsamling frå hus 8 er ikkje gjort med anna føremål enn å skaffa til vegar botanisk materiale i høve forvaltingsprosjektet Hove-Sørbø. Til skilnad frå dette er prøvene frå hus 16 samla inn spesielt til denne avhandlinga, og dei er som ei fylgje av dette henta inn i august 2013, etter at utgravingane var ferdige. Området låg på denne tida brakk i påvente av at utbyggingane skulle ta til.



Figur 4: Sean Dexter Denham og underteikna demonstrerer makrofossilprøve frå stolpehøl 2AS30695 på Sømmevågen. På biletet til venstre er stolpehølet snitta og reinska opp. Avgrensinga til stolpehølet er rissa inn i sanden, men stolpeavtrykket er ikkje synleg i denne strukturen. På biletet til høgre er prøva teke ut frå den nedste delen av hølet. Legg merke til skoningssteinane som både finst in situ, og som har falle ut.

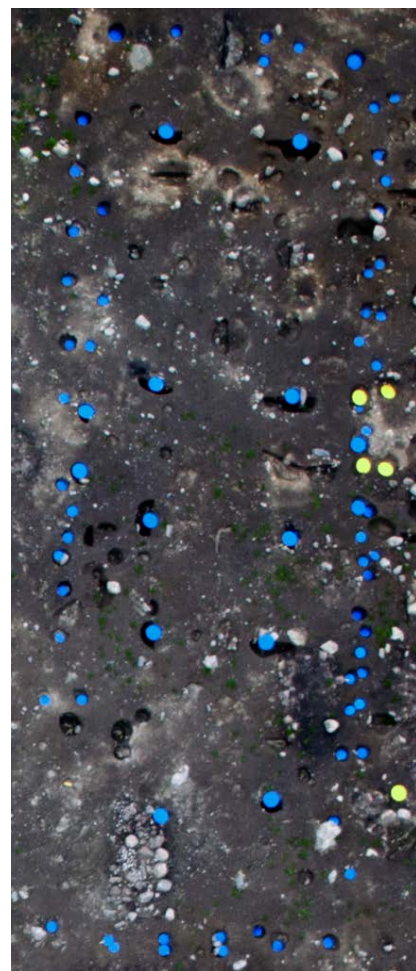
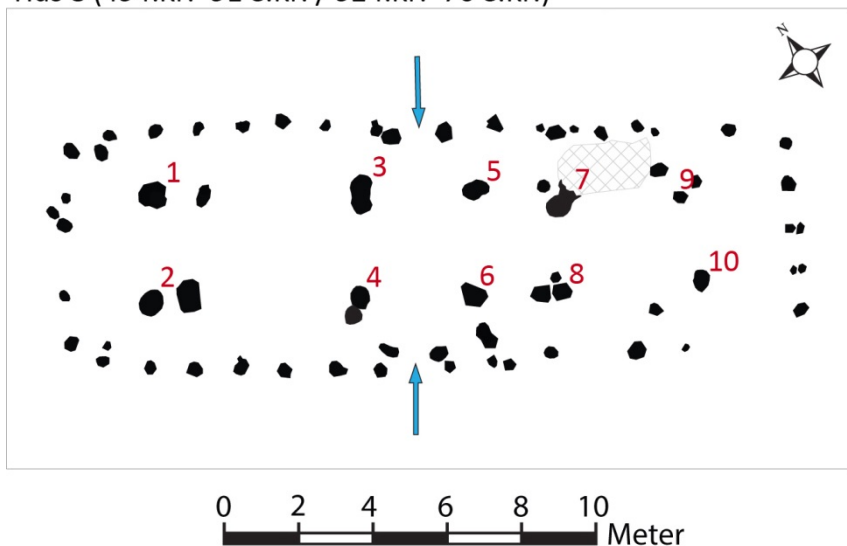
Arkeolog Even Bjørdal henta inn prøvene frå hus 16, éi prøve frå kvart av dei åtte hòla etter takberande stolpar, i tillegg til ei prøve frå ei grop under fundamentet til det eine inngangspartiet, og ei prøve frå eldstaden inne i huset, til saman ti prøver (figur 5). Yngre aktivitet over tufta til hus 16 har gjort det vanskeleg å finna avgrensingane til huset, òg å skilja ut alle dei opphavlege stolpehøla (Bjørdal 2015 i prep.). Fem av prøvene er difor konsentrerte rundt den nordaustre inngangen, og dei resterande prøvene er då frå eldstaden, og frå to stolpehøl i kvar av endane til huset. Prøvene er på same måte som frå hus 8 samla inn

Hus 16 (330–203 f.Kr.)



Figur 5: Planteikningar av hus 16 (øvt) og hus 8 (nedst). Merk at eldstaden som er skravert inn i hus 8, er ein yngre struktur.

Hus 8 (49 f.Kr.–91 e.Kr. / 92 f.Kr.–76 e.Kr.)



Figur 6: Hus 8 sett ovanfrå. Den nordvestre enden av huset er øvt på biletet. Høl etter takberande stolpar og veggstolpar er markerte i blått. Tilsvarande bilete finst ikkje av hus 16.

Svart fyllfarge = stolpehol tolka som sikkert tilhørande bygningen
 Kvit fyllfarge = anleggsspor som kan ha vore del av bygningen
 Krysskravert fyll = eldstad (for Hus 8 tilhøyrer denne ikkje huset)
 Brun fyllfarge = grøfter / område med kulturlagsrest
 Lys grå fyllfarge = område med steinlegging
 Oransje fyllfarge = lag av brent leire, moglegvis del av omn
 Blå pil = indikator for inngangsparti til bygningen

Even Bjørdal / Theo Gil Bell 2013

ved snitting av strukturane, og innsamling av materiale frå midten og botnen av stolpehøla. I juni 2012 vart det òg samla inn materiale frå eldstaden i hus 16 av arkeolog Terje Masterud Hellan, slik at det til saman finst 11 makrofossilprøver frå hus 16. Det er vanleg prosedyre at arkeologar samlar inn dei prøvene som vert tekne frå sjølve utgravingskonteksten (Dincauze 2000:336–337), jamvel om dette òg vert gjort av botanikarar ved AM.

4.4 Flottering

Alle prøvene er flotterte i garasjen til AM ved hjelp av ein AmS-flotasjonsmaskin. Sara Westling har stått for opplæring av flotasjonsmaskina. Mengda på prøvene har variert frå 0,5 til 4,2 liter, med ein snittstorleik på 2,5 liter. Variasjonen kjem av kor mykje materiale som har vore tilgjengeleg i felt, og storleiken er til dels òg avgrensa av kor mykje tid ein kan investera i analyse av kvar prøve. Ved flottering vert lettare og tyngre partiklar skilde frå kvarandre ved at prøva vert blanda med større mengder vatn i eit roterande røyr (figur 7A) (sjå t.d. Børsheim og Soltvedt 2002:22–23 for detaljar). Organisk materiale vil flyta opp, og det vert mogleg å skilja dette frå resten av prøva. Dei ferdig flotterte prøvene har stått i tørkeskap 1–2 døger før dei har vore klare for sortering (figur 7B). Prøvene som vart samla inn i 2012 er flotterte av Ruben Lelivelt og Sean Dexter Denham, medan prøvene som vart samla inn i 2013 er flotterte av underteikna.



Figur 7: A: Flottering av prøver frå hus 16 med AmS-flotasjonsmaskin. Alt vatnet går gjennom ei sil med maskevidd 0,5 mm der makrofossila vert samla opp. B: Etter kvar prøve vert sila spylt ut, og innhaldet vert sett i tørkeskap.

4.5 Analyse av frø og anna plantemateriale

Sortering og identifisering av det flotterte materialet er utført med Nikon SMZ1500 stereolupe med forstørring opp til 180x. Tynne penslar og insektpinsett er brukte til handsaming av makrofossila. Intakte – eller so godt som intakte – frø er talde som eitt individ. Halve frøkapslar (i hovudsak *Spergula arvensis* (linbendel)) er talde som ½ individ, medan alle andre typar fragment av frø er talde som ⅓ individ. Desse verdiane er til slutt lagde saman og runda av til heiltal. For å redusera bruken av skadelege kjemikalium til eit minimum, er berre nokre få frø vaska med flussyre (HF).

I tillegg til relevant litteratur, (Bertsch 1941; Cappers et al. 2006; Katz et al. 1965; Neef et al. 2012; Nesbitt 2006) er referansesamlinga til AM og eige innsamla referansmateriale frå 2012, nytta til bestemming av materialet som i hovudsak har vore frø, både brente og ubrente. For det ubrente materialet, har innsamla referansefrø frå lokaliteten Hove-Sørbø vore spesielt viktig for vellukka identifisering til artsnivå (sjå 5.4). Eli-Christine Soltvedt har stått for opplæring i makrofossilanalyse, og har kontrollbestemt og kvalitetssikra dette analysearbeidet i sin heilskap. Sara Westling har òg hjelpt til med bestemming av materialet.

Eg har ikkje sett på alle prøvene frå husa sjølv. Fire av prøvene er sorterte, og tre identifiserte av Sara Westling. Éi prøve er sortert av Tamara Virnovskaia (sjå vedlegg 1 for fullstendig oversyn). Dette har den praktiske forklaringa at radiokarbondateringar helst vert gjort på korn frå makroprøver der dette er tilgjengeleg. For å skaffa til vegar godt dateringsmateriale frå so mange strukturar som mogleg tidleg i arbeidet, må det botaniske analysearbeidet frå ei utgraving starta med éi eller nokre få prøver frå kvar struktur. Fyrst når dateringane frå dette forarbeidet er på plass, er det mogleg å etablere ein kronologi for husa. Sidan eg ynskte hus frå ein sikker FRJA-kontekst, kunne eg ikkje velja hus og starta analysearbeidet sjølv før dei fyrste dateringane var på plass.

4.6 Resent flora

Den resente floraen på felt 3, Hove-Sørbø er kartlagd 21. september 2013 av underteikna. Lokaliteten låg på dette tidspunktet framleis brakk etter graveslutt i 2012, og bar preg av tydelege suksessive skilje i vegetasjon etter når dei ulike delane av feltet var flateavdekte eller gravne ut i perioden 2011–2012. Både det utgravne feltet, dei forstyrta områda rundt, og dei monumentale jordhaugane frå flateavdekkinga, vart grundig undersøkte. Alle dei registrerte artane vart kvantifiserte med talverdiar frå 1 til 4 etter fylgjande kriterium: til stades (1),

vanleg (2), rikeleg (3) og dominerande (4). Dei fleste artane vart samla inn, både for innsamling av frø til referansemateriale, og for kontrollbestemming etter *Norsk flora* (Lid og Lid 2005) og *Korsmos ugrasplandsjer* (Korsmo et al. 1981). Trond Magne Storstad har hjelpt med bestemming av nokre av artane. Det var rikeleg med *Claviceps purpurea* (mjølauke) på mange av grasartane på lokaliteten, so dette materialet vart òg samla inn.

Det er verd å merka seg at Hove Plantesalg ligg direkte på nordsida av utgravingsområdet. Frø frå ein meir eksotisk flora kan difor ha spreidd seg derfrå og blanda seg med den stadeigne floraen på utgravingsområdet.

4.7 Vedartsbestemming

Det er gjort vedartsbestemming frå åtte stolpehøl, i tillegg til grop og eldstad i hus 16, og frå ni av stolpehøla i hus 8. Det var ikkje tilstrekkeleg materiale i det tiande stolpehølet i hus 8 til at vedartsbestemming var mogleg. Frå eldstaden i hus 16 er 24 prøver analyserte, medan det er gjort tre stikkprøver frå kvart av stolpehøla i hus 16 og 8, og frå gropa i hus 16. Det er vanleg å bruka vedartsbestemming når kol skal radiokarbondaterast (Juhl 2001:21). Føremålet med dette er å selektera vekk treartar med høg eigenalder, til dømes eik og furu. Desse treslaga veks langsamt, og kan verta veldig gamle, slik at det kan oppstå ein diskrepans på opptil fleire hundre år mellom alderen på veden og tidspunktet for forkoling. Her har føremålet i staden vore å bestemma vedartane so grundig som råd, og ikkje å selektera vekk nokre treslag. Bestemmingsprosessen har difor vore noko meir tidkrevjande og grundig enn det som er vanleg når treslag skal identifiserast i forkant av radiokarbondatering.

Kolfragment til analyse er valde ut etter storleik, der dei tilsynelatande tre største bitane er plukka ut. Dette gjer utvalet i nokon grad tilfeldig, samstundes som det gjer analysen mogleg å gjennomføra, sidan mange av desse kolbitane ikkje har vege meir enn < 1 gram.

Vedartane er bestemte etter morfologiske kjenneteikn, fyrst i tverrsnitt med Nikon SMZ1500 stereolupe med forstørring opp til 112,5x, deretter i radial- og tangentialsnitt med Zeiss mikroskop med forstørring 125x og 250x. Referansesamlinga til AM og relevant litteratur (Grosser 1977; Schweingruber 1990; Stemsrud 1988) er brukt i arbeidet. Trond Magne Storstad og Paula Utigard Sandvik har gjeve opplæring og kontrollbestemt kvar nye art som har dukka opp.

4.8 Datering

Dei radiokarbondateringane frå Hove-Sørbø som er relevante for denne avhandlinga, er gjorde gjennom forvaltingsprosjektet for utgravingane (sjå Bjørdal 2015 i prep.). CALIB, programversjon Calib Rev 6.1.0 (Stuiver og Reimer 1993, ©1986–2011) er nytta til kalibrering av desse dateringane. Eg har ikkje gjort egne kalibreringar i samband med avhandlinga, sidan dateringane frå forvaltingsprosjektet er knapt eit år gamle og dimed gjorde med oppdaterte kalibreringskurver.

Det er gjort éi datering frå hus 16 der *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) frå eldstaden er datert til 2226 ± 32 ukal. år BP. Frå hus 8 er det gjort fire dateringar, der to vert rekna som kontaminering. Desse er gjorde på *Avena* (havre) frå stolpehøl (STH) 3 som er datert til 97 ± 28 ukal. år BP, og *Hordeum* frå STH 5 som er datert til 3620 ± 31 ukal. år BP. Dateringane som samsvarar med typologien til huset, er gjorde på kol av lauvtre frå STH 8 med datering 2000 ± 36 ukal. år BP, og på kol av *Alnus* (or) frå STH 1 med datering 1972 ± 39 ukal. år BP.

4.9 Statistikk

Dendrogram og ordinasjonsanalyse (figur 17–19) er utført i R i386 versjon 2.15.3 med programpakka vegan (Oksanen et al. 2013; R Development Core Team 2013).

Dendrogramma er laga med funksjonen `hclust(x, «ward»)`. Den hierarkiske klyngemetoden `hclust` lagar eit dendrogram som tek utgangspunkt i ulikskapen mellom kvar prøve.

Klyngemetoden `ward` freistar finna kompakte klynger.

Ordinasjonsanalysen er utført med funksjonen `decorana` som produserer ein DCA (detrended correspondence analysis). Denne er godt eigna for lange miljøgradientar. Metoden unngår «hestesko»-artefaktar som ofte oppstår når PCA (principal component analysis) vert nytta på lange gradientar, men har ein tendens til å produsera noko mindre alvorlege diamantformer i staden. Dette kan sjåast på samanklemminga av ugrasartane mot venstre i figur 19. Sjå vedlegg 2 for R-skript.

5. Resultat

Resultata er delte inn i tre hovuddelar. Det brente materialet vert presentert med punkta 5.1 Vedartsbestemming, 5.2 Brennte korn og 5.3 Brennte frø. So fylgjer delkapittel 5.4 Resent flora på Hove-Sørbø, fylgt av delkapittel 5.5 Ubrennte frø. Til slutt kjem punkt 5.6 Samanlikningar. Sjå figur 5 for planteikningar av husa og nummerering av stolpehøl og andre strukturar det vert vist til i teksten.

Det har vore eit mål å bestemma alle makrofossila, trekol og ubrennte planter og frø til eit so nøyaktig taksonomisk nivå som mogleg. Nokre gonger har det likevel berre vore mogleg å bestemma dei til slekt eller familie etter Lid og Lid (2005). På latin er artar oppgjevne med binomiale namn. Dei frøa det ikkje har vore mogleg å bestemma, er samla i kategorien ubestemte frø. Dette er både frø som er for dårleg bevarte til at bestemming er mogleg, og frø som av andre årsaker har vore vanskelege å bestemma. Det er typisk ein høgare prosent av ubestemte frø i det brente materialet. Der omgrepet frø vert nytta, inkluderer det alle frø med unnatak av kornsortane.

5.1 Vedartsbestemming

Det er gjort 82 vedartsbestemmingar frå hus 16 og 8. I kvart hus er det gjort tre vedartsbestemmingar frå ni strukturar, til saman 27 bestemmingar frå kvart hus. Frå eldstaden i hus 16 er det i tillegg gjort 28 vedartsbestemmingar.

5.1.1 Vedartsbestemming i hus 16

Frå hus 16 er det gjort 24 bestemmingar frå åtte høl etter takberande stolpar og 3 bestemmingar frå gropa ved den nord-austre inngangen (tabell 3). Dei undersøkte kolfragmenta i desse prøvene, har alle vore svært små, dei fleste godt under 1 cm³. Frå eldstaden er det større kolfragment som er undersøkte.

Blant desse har det vore mogleg å bestemma treslag sikkert til *Betula* (bjørk), *Corylus* (hassel), *Fraxinus* (ask) og *Pinus* (furu). I tillegg er nokre av prøvene identifiserte til gruppa *Tilia* (lind)-*Acer* (lønn)-*Sorbus* (rogn)-*Prunus* (hegg), der dei ulike treslaga er vanskelege å skilja frå kvarandre. *Acer* (lønn) veks ikkje naturleg i Rogaland, og liknar heller ikkje på prøvene i tverrsnitt. *Tilia* (lind) og *Prunus* (hegg) har svært tjukke margstrålar som eg ikkje har klart å sjå i nokon av prøvene. *Tilia* (lind) liknar heller ikkje prøvene i tverrsnitt. Eg har

Tabell 3: Vedartsbestemming frå hòl etter takberande stolpar (STH) og grop i hus 16. Kvar kross representerer ei vedartsbestemming. Sjå figur 8 for nokre bestemmingskriterium hjå dei ulike treslaga.

	HUS 16								
	STH 1	STH 2	STH 3	STH 4	STH 5	GROP	STH 7	STH 8	STH 9
<i>Betula</i> (bjørk)	XX	X				X		XX	
<i>Corylus</i> (hassel)			XX			XX	XX	X	
<i>Fraxinus</i> (ask)							X		
<i>Pinus</i> (furu)	X		X	XXX	XX				
cf. <i>Sorbus</i> (rogn)		XX			X				XXX

ikkje observert nokon morfologiske avvik mellom prøvene og bestemmingslitteraturen for *Sorbus* (rogn). Sidan veden til treslaget manglar distinkte kjenneteikn, er arten likevel ikkje ført opp som ei sikker bestemming. Desse prøvene er difor førte opp som «cf. *Sorbus*».

Som regel har fragmenta vore so små at det har vore vanskeleg å seia noko om kva dei opphavlege dimensjonane har vore. *Corylus* (hassel) skil seg ut frå dei andre treslaga ved at det ofte har vore mogleg å seia noko om dette. Frå stolpehòl 8 har eg teke nøyaktige mål av eit kvistfragment av *Corylus* (hassel), som i brent tilstand måler mellom 1,0 og 1,2 cm i diameter. Det er tilsynelatande noko samanklemt, og med den naturlege ytterflata intakt. Fragmentet var knekt av ved kjernen, so det var mogleg å telja to årringar. Andre tilsvarande fragment av *Corylus* (hassel) har alle hatt to eller tre årringar inn mot kjernen, og har dimed vore 2 til 3 år gamle når dei har vorte tekne inn.

I stolpehòl 9 var det to tynne kvistfragment av cf. *Sorbus* (rogn) som hadde ein intakt diameter på ½ cm. Det er ikkje gjort liknande funn i dei andre stolpehòla. Det største kolfragmentet utanom eldstaden i hus 16 vart bestemt til *Pinus* (furu). Det stammar frå stolpehòl 3, og har vore om lag 2 cm³ og vege 2–3 gram før analyse. Fragmentet har 19 årringar, og ingen naturlege overflater, berre brotflater. Krumminga på årringane er slak, og fragmentet må difor ha kome frå ein større trestamme. Sidan fragmentet kan ha sete både langt ute mot borken eller lengre inn mot kjernen, er det vanskeleg å seia noko meir om dimensjonen på stammen. Det hadde vore interessant å få gjort dendrokronologi på fragmentet som eit tillegg til radiokarbondateringane, men stykket burde då, ifylgje seksjon for arkeometri ved NTNU, hatt opptil 100 årringar (Terje Thun, personleg kommunikasjon 2014). Det same gjeld fragmentet av *Pinus* (furu) under punkt 5.1.2.

Frå eldstaden er det ikkje teke stikkprøver på same måte som frå stolpehòla og gropa, i staden er alle fragment over om lag ½ cm³ undersøkte. Dette vart 28 fragment med storleik opp til

om lag 10 cm³, og med eit samla volum på 125 ml. Av desse vart 15 fragment bestemte til *Betula* (bjørk), 9 fragment til *Fraxinus* (ask) og 4 fragment til *Corylus* (hassel). På krumminga av årringane har det vore mogleg å seia noko om dimensjonane på trevirket, sidan tynnare kvistar og stammar vil ha større krumming enn tjukkare stammar. I prøvene er det berre mogleg å påvisa trevirke av mellomstor tjukn, altså greiner eller raiar.

5.1.2 Vedartsbestemming i hus 8

Alle prøvene frå hus 8 er henta frå hòl etter takberande stolpar, til saman 27 bestemmingar (tabell 4). Dei undersøkte kolfragmenta frå hus 8 har alle vore svært små, dei fleste godt under 1 cm³. I stolpehøl 9 var materialet so fragmentert at det ikkje var mogleg å gjera gode bestemmingar på det. Denne prøva er difor utelaten.

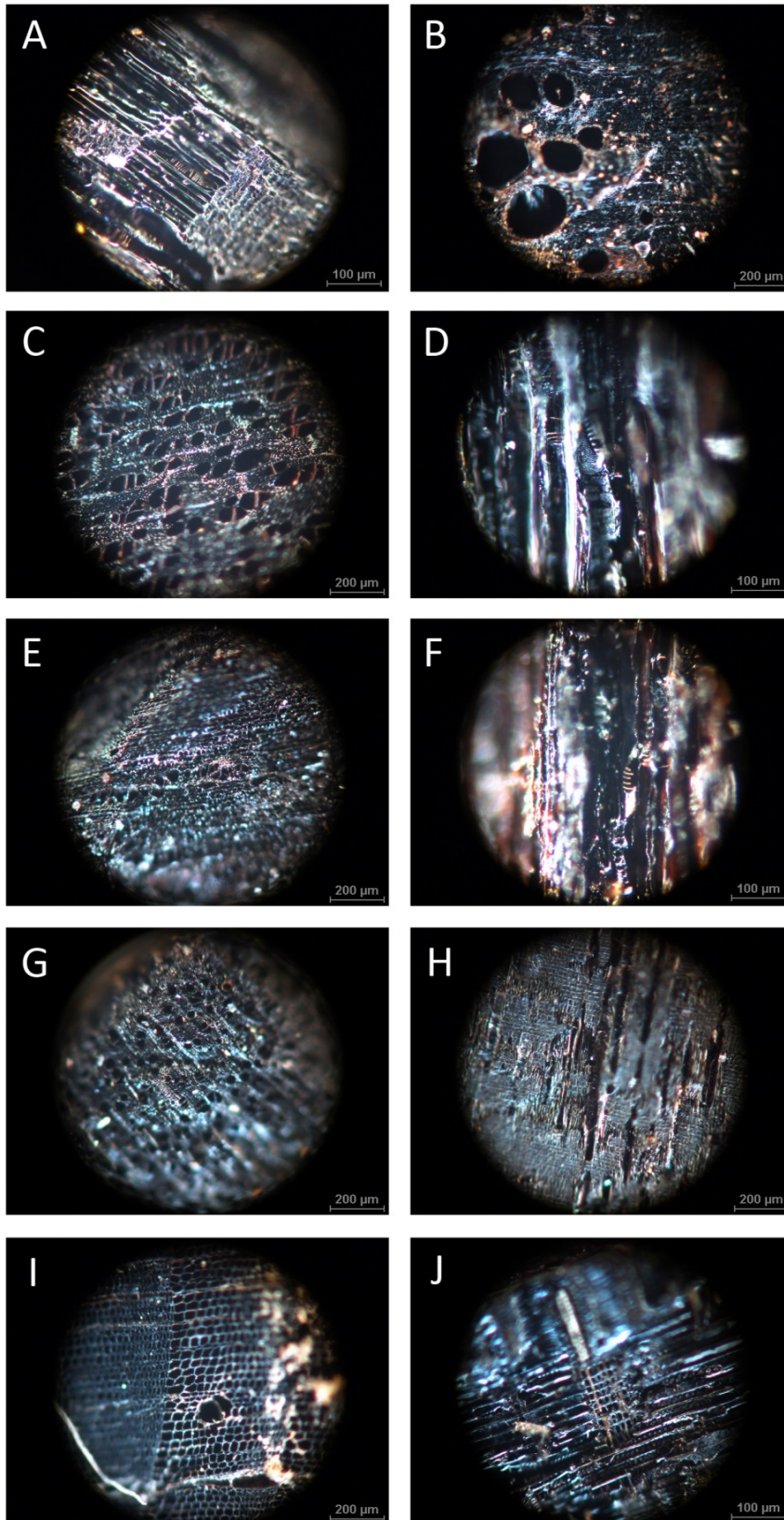
Det har vore mogleg å gjera gode bestemmingar på tre stikkprøver frå kvart av dei resterande stolpehøla, til saman 27 stikkprøver. Blant desse har det vore mogleg å bestemma treslag sikkert til *Alnus* (or), *Betula* (bjørk), *Corylus* (hassel), *Fraxinus* (ask) og *Pinus* (furu). I tillegg er nokre av prøvene identifiserte til gruppa *Tilia* (lind)-*Acer* (lønn)-*Sorbus* (rogn)-*Prunus* (hegg), og det er då truleg *Sorbus* (rogn) me har i prøvene (sjå 5.1.1 for forklaring). Desse prøvene står difor førte opp som «cf. *Sorbus*».

I stolpehøl 10 er det forkola materialet mindre fragmentert enn i dei resterande stolpehøla. Dei største kolbitane er om lag 1 cm³. Alle kolfragmenta vart bestemte til ask, og desse fragmenta bar preg av å vera meir porøse enn kolfragmenta i dei resterande prøvene. Det største kolfragmentet frå hus 8 vart bestemt til *Pinus* (furu). Det stammar frå stolpehøl 6, og har i likskap med det største fragmentet av *Pinus* (furu) frå hus 16, vore om lag 2 cm³ og vege 2–3 gram før analyse. Fragmentet har ei tilsynelatande naturleg ytre krummingsflate,

Tabell 4: Vedartsbestemming frå hòl etter takberande stolpar (STH) i hus 8. Kvar kross representerer ei vedartsbestemming. Sjå figur 8 for nokre bestemmingskriterium hjå dei ulike treslaga.

	HUS 8									
	STH 1	STH 2	STH 3	STH 4	STH 5	STH 6	STH 7	STH 8	STH 10	
<i>Alnus</i> (or)			XX					X		
<i>Betula</i> (bjørk)		X		X	X		XX	X		
<i>Corylus</i> (hassel)				X	X	XX	X	X		
<i>Fraxinus</i> (ask)		X		X	X				XXX	
<i>Pinus</i> (furu)	XXX					X				
cf. <i>Sorbus</i> (rogn)		X	X							

som truleg representerer den siste årringen før treet vart felt. Innover mot kjernen er det 26 årringar. Ut ifrå krumminga på årringane, kan ein då sjå føre seg at det i tillegg har vore 5–10 årringar inn til kjernen av veden, som gjev fragmentet ein eigenalder på mellom 31 og 36 år.



Figur 8:

A: radialsnitt av *Alnus* (or) med stigeforma perforasjon.

B: tverrsnitt av *Fraxinus* (ask) med karakteristiske ringporer.

C og D: *Betula* (bjørk) i tverrsnitt (C) med spreidde porer og i radialsnitt (D) med stigeforma perforasjon og karakteristiske små vedrøyrporer.

E og F: *Corylus* (hassel) i tverrsnitt (E) med spreidde porer og i radialsnitt (F) med stigeforma perforasjon.

G og H: cf. *Sorbus* (rogn) i tverrsnitt (G) med spreidde porer og i radialsnitt (H) med skruerstriper i vedrøyra.

I og J: *Pinus* (furu) i tverrsnitt (I) med harpikskanal og tydeleg årringsskifte, og i radialsnitt (J) med karakteristiske vindaugsporer.

5.1.3 Om treslaga i hus 16 og 8

Denne samanfatinga av økologisk og kulturhistorisk informasjon om dei ulike treslaga som er funne i hus 16 og 8, er meint som eit verktøy for tolking av resultata over. Kjennskap til historisk og førhistorisk bruk av treslaga, kan saman med kunnskap om kvalitetane til vedtypane, gje informasjon om kva funksjon dei ulike treslaga har hatt i husa. Der ikkje anna er oppgjeve, er informasjon om treslaga henta frå *Norsk Flora* (Lid og Lid 2005).

Opplysningar om brennverdi er henta frå *Terminologi og brennverdier for biomasse* (Gjølshjøl 1990:15), og oppgjeve som effekt (kWh) i nytta brennverdi per kubikkmeter fast masse (fm³). Treslag med høg brennverdi gjev best effekt per volum.

***Betula* (bjørk) hus 16 og 8:** *B. pendula* (hengjebjørk) er meir varmekjær enn *B. pubescens*, men det er umogleg å skilja artane på trekol. Bjørkenevra kan brukast til taktekking, garving og til å laga korgar eller skor (Fægri 1970b:116–117; Høeg 1985–31), og har vorte brukt som golvlag i Maglemosetida (Brøndegaard 1978:238). Trea kunne òg lauvast eller styvast til dyrefôr, men *Betula* har ikkje vore det mest ettertrakta treslaget til dette (Fægri 1970b:116). Av trea er det òg mogleg å produsera bek, og å utvinna saft som eignar seg til gjæring (Brøndegaard 1978–241). Brennverdien til *Betula* er 2650 kWh/fm³.

***Corylus* (hassel) hus 16 og 8:** *C. avellana* (hassel) veks som lite tre eller busk. Ved skjering eller hogst, vil mange hurtigveksande, rette skot koma til. Desse kan haustast etter 3–10 år (Fægri 1970b:114), og har mellom anna vorte brukte i huskonstruksjon som flettverk til taktekking med strå, og til leirklinte veggjar (Brøndegaard 1978:259). Kvistane har òg hatt ein svært allsidig bruk gjennom førhistorisk og historisk tid, mellom anna til tønneband, skafting, og som vern mot vonde makter (Brøndegaard 1978:256–268; Fægri 1970b:112–114; Høeg 1985:97–100). Brennverdien til *Corylus* er 2641 kWh/fm³ (Norsk Ved 2014).

***Fraxinus* (ask) hus 16 og 8:** *F. excelsior* (ask) er eit varmekjært treslag som har vorte mykje brukt til lauving og styving til dyrefôr. Veden er eigna til skafting av våpen. I norrøn mytologi er verdstreet Yggdrasil ein ask, og den fyrste mannen ber namnet Ask. Tjære frå treet skal òg ha lækjande verknad, og har vorte brukt fram til i dag (Fægri 1970a:148–149; Høeg 1985:14–16). Brennverdien til *F. excelsior* er 2900 kWh/fm³.

Pinus (furu) hus 16 og 8: *P. sylvestris* (furu) veks som eit opprett tre på tørr og skrinn jord. Ho har vorte mykje brukt til framstilling av tjære, og av trekol til jernproduksjon. Veden kunne òg brukast til skor, kar eller spesielle delar til båtbygging (Høeg 1985:78–79). *Pinus* har vore svært viktig som bygningsmateriale til hus i Norden (Brøndegaard 1978:68), og er kjend frå huskonstruksjonar frå eldre JA (Gustafson 2005:46). Brennverdien til *P. sylvestris* er 2350 kWh/fm³.

cf. *Sorbus (rogn) hus 16 og 8:* *S. aucuparia* (rogn) veks som lite tre eller busk. Borken og blada er godt eigna til dyrefôr, og bæra har vore nytta både til dyrefôr og jamvel til menneskeføde i tronge tider (Fægri 1970b:274). Veden slår seg lett, men er samstundes slitesterk, slik at han har vore mest nytta til skafting og småreiskapar. Treet har vorte sett på som heilag i førkristen tid, og har i historisk tid kunne verna mot trolldom (Fægri 1970b:274–275; Høeg 1985:219–220). Veden som var att når borken var skava av, eigna seg godt som brensel (Høeg 1985:220). Brennverdien til *S. aucuparia* er 3190 kWh/fm³.

Alnus (or) hus 8: Både *A. incana* (gråor) og *A. glutinosa* (svartor) veks på fuktige plassar, men *A. glutinosa* er noko meir varmekjær, og trivst betre ved kysten, enn *A. incana*. Det er umogleg å skilja artane på trekol. Veden er lett og vakker, og har vorte mykje brukt til bollar, skor og anna. Han toler dårleg å stå som staur i jord, og har difor heller vore ettertrakta som brensel, særleg som opptenningsved (Brøndegaard 1978:250; Høeg 1985:200). Veden held seg derimot godt om han får vera konstant nedsøkk i vatn, til dømes som kledning i brønn (Brøndegaard 1978:250). Lauvet er dårleg eigna til fôr (Høeg 1985:201). Brennverdien til *A. incana* er 1900 kWh/fm³, og brennverdien til *A. glutinosa* er 2350 kWh/fm³.

5.2 Brente korn

Det er stor skilnad mellom hus 16 og 8 i den relative mengda brente korn. Det er til saman funne 351 korn i hus 16, der det meste stammar frå eldstaden. I hus 8 er det funne 11 korn.

5.2.1 Brente korn i hus 16

Me finn den klart høgaste konsentrasjonen av korn i eldstaden til hus 16 (tabell 5). I denne prøva aleine er det funne 301 korn, der 77 er sikkert bestemte til *Hordeum vulgare* (bygg), og tre er sikkert bestemte til *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg). Mesteparten av korna er oppsvolne eller fragmenterte, slik at ei nærare bestemming er vanskeleg. Når ein ser

Tabell 5: Korn i høl etter takberande stolpar (STH), grop ved inngangsparti (GR) og eldstad (Ai) i hus 16. Figur 9 syner dei ulike kornsortane.

	KORN HUS 16									
	STH	STH	STH	STH	STH	GR	STH	STH	STH	Ai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volum (liter)	1,4	1,6	1,5	2,2	1,6	0,5	1,5	0,9	1,7	1,8
<i>Hordeum vulgare</i> (bygg)			2	5		1	1	2		77
<i>Hordeum vulgare</i> var. <i>nudum</i> (naken bygg)				6						3
<i>Hordeum vulgare</i> var. <i>vulgare</i> (agnekledd)								1		
Cerealia indeterminate (korn)		2		14		4	3	4	5	222
Sum rekna om i korn/liter	0	1,3	1,3	11	0	10	2,7	7,8	2,9	167

på dette materialet samla, er det likevel tydeleg at dei fleste korna har trekk som peikar mot *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg). Det er difor rimeleg å anta at det er denne kornsorten som er funnen i større mengder i eldstaden.

Frå dei resterande åtte stolpehøla og gropa ved inngangspartiet, er det funne 50 korn (tabell 5). Av desse er 11 bestemte til *Hordeum vulgare* (bygg), seks til *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) og eitt til *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg). Stolpehøl 1 og 5 i kvar si side av huset, skil seg ut ved at det ikkje er gjort funn av korn i dei. Stolpehøl 4 som ligg lengst mot søraust, stolpehøl 8 og gropa ved inngangspartiet, skil seg på den andre sida ut ved å innehalda brorparten av korna som er funne utanføre eldstaden når ein reknar om prøvene til sum korn per liter. Det er i tillegg funne tre rachisfragment frå stolpehøl 4, der eitt kunne bestemmast til *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg), og eitt rachisfragment frå stolpehøl 9 som kunne bestemmast til *Hordeum vulgare* (bygg).

Tabell 6: Korn i høl etter takberande stolpar (STH) i hus 8. Figur 9 syner dei ulike kornsortane.

	KORN HUS 8									
	STH	STH	STH	STH	STH	STH	STH	STH	STH	STH
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volum (liter)	4,0	3,5	3,5	3,1	4,2	3,8	3,3	2,8	2,3	3,8
<i>Avena</i> (havre)									1	
<i>Hordeum vulgare</i> (bygg)	1		2							
Cerealia indeterminate (korn)			2		1	1	1			2
Sum rekna om i korn/liter	0,3	0	1,2	0	0,3	0,2	0,3	0	0,4	0,5

5.2.2 Brente korn i hus 8

I hus 8 er det ingen signifikante konsentrasjonar av korn, funna er i staden spreidde relativt jamt mellom stolpehøla. Dei små mengdene gjer det umogleg å tolka noko ut av fordelinga av korn inni huset. Av 11 korn er tre bestemte til *Hordeum vulgare* (bygg), og eitt til *Avena* (havre) (tabell 6). Nokre av desse korna ber preg av å vera særskild små.



Figur 9: Øvst: *Avena* (havre) frå stolpehøl (STH) 9 i hus 8. Midten: *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) frå eldstad i hus 16. Nedst: *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg) frå STH 8 i hus 16. Korna er fotograferte dorsalt, ventralt og lateralt frå venstre til høgre.

5.2.3 Om kornsortane i hus 16 og 8

Kunnskap om eigenskapane og dei økologiske krava til kornsortane, er eit nyttig verktøy for å forstå kvifor akkurat desse sortane vart dyrka, og kva dei kan ha vorte brukte til.

Hordeum vulgare var. nudum (naken bygg) hus 16 (og 8): *H. vulgare var. nudum* er ein av dei eldste kornsortane i Noreg. Han har vorte dyrka sidan yngre steinalder (Soltvedt 2000:59–60), og er svært vanleg i Rogaland gjennom BA og FRJA, før *H. vulgare var. vulgare* (agnekledd bygg) vart meir utbreidd (Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:153). *H. vulgare var. nudum* er meir utsett enn *H. vulgare var. vulgare* for dårlege vêrtilhøve, fukt og plantesjukdomar, men er lettare å treska og mala til mjøl, og gjev betre avlingar i gode år (Bakkevig 1992:54; 1998a; Regnell 1994:43). *H. vulgare var. nudum* har truleg vorte brukt mest til føde, som graut og velling, i førhistorisk tid (Viklund 1994:31; Zohary og Hopf 2000:60).

Hordeum vulgare var. vulgare (agnekledd bygg) hus 16 (og 8): *H. vulgare var. vulgare* er ein av dei yngre kornsortane i Noreg. Han vart vanleg, og tok til å dominera over *H. vulgare var. nudum* gjennom FRJA i Rogaland (Bakkevig 1992:53–54; Børsheim og Soltvedt 2002:282–283; Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:146). *H. vulgare var. vulgare* er mindre utsett enn *H. vulgare var. nudum* for dårlege vêrtilhøve og plantesjukdomar, men er vanskelegare å treska når agna sit fastare rundt korna. Han gjev ikkje like gode avlingar som *H. vulgare var. nudum* i gode år (Bakkevig 1992:54; Regnell 1994:43), og treng monaleg med gjødsel for å trivast (Engelmark 1998:11). Sidan korna er arbeidskrevjande å reinska, har *H. vulgare var. vulgare* truleg vorte brukt meir enn *H. vulgare var. nudum* til ølbrygging og dyrefôr i førhistorisk tid (Soltvedt og Prøsch-Danielsen 2012:19–20; Viklund 1994:31; Zohary og Hopf 2000:60).

Avena (havre) hus 8: Korna kan ikkje differensierast frå *A. fatua* (flôghavre) når basis av kornet ikkje er bevart. Sikker påvising av *A. sativa* er difor sjeldsynt. *A. sativa* toler å veksa i skrin jord, og kom opphavleg til Skandinavia som eit ugras med andre kornsortar. I Rogaland finn me små mengder *Avena* i BA, men større mengder i FRJA og frametter, som dimed tyder på dyrking, spesielt i dei kystnære områda (Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:153, 147). I historisk tid har *A. sativa* vorte mest brukt som dyrefôr (Brøndegaard 1978:148).

5.3 Brente frø

Dei brente frøa vert gjennomgånne meir grundig enn dei ubrente, sidan me kan gå ut ifrå at det utelukkande er desse frøa som høyrer til brukstida til husa (sjå 3.5). Nedanfor vert alle frø utanom kornsortane omtala berre som frø. Figur 10 syner eit utval av frøa frå hus 16.

Det er stor skilnad i den relative mengda brente frø mellom hus 16 og hus 8. Eldstaden i hus 16 er svært innhaldsrik både på ugras og korn, men det er òg ein signifikant skilnad på stolpehøla mellom hus 16 og 8. Dei ti prøvene frå stolpehøl i hus 8 har ein snittkonsentrasjon på berre 1,3 brente ugrasfrø per liter flottert masse, medan dei åtte prøvene frå stolpehøl i hus 16 har ein snittkonsentrasjon på 27 brente ugrasfrø per liter flottert masse. I hus 16 kjem òg prøva frå ei grop ved inngangspartiet med 46 brente ugrasfrø per liter flottert masse. I eldstaden til hus 16 er konsentrasjonen 74 brente ugrasfrø per liter flottert masse.

5.3.1 Brente frø i hus 16

Frå åtte høl etter takberande stolpar, grop ved inngangsparti og eldstad i hus 16 er det totalt funne 1270 frø. 979 av desse er brente, og av dei er 933 (95,3 % av Σ brente frø) bestemte til art, slekt eller familie (tabell 7). Det er ein tendens til at prøvene frå den nordvestre delen av huset og inngangspartiet er noko meir innhaldsrike enn prøvene frå den søraustre delen. Det er likevel vanskeleg å seia om det er ein signifikant skilnad, sidan det berre finst prøver frå to stolpehøl i kvar ende av huset (figur 5, 4.3 for forklaring). Prøvene er tekne so ujamnt fordelt i huset at det ikkje er føremålstenleg å presentera dei brente frøa som søylediagram fordelte utover husflata. Resultata vert difor presenterte som tekst og tabellar. Det er ikkje vanleg å finna store mengder brente frø frå FRJA-hus i Rogaland (Prøsch-Danielsen og Soltvedt 2011:153).

Dei dominerande gruppene er *Persicaria* (hønsegrasslekta), *Stellaria media* (vassarve), *Spergula arvensis* (linbendel), *Chenopodium* (ugrasmeldeslekta) og Poaceae (grasfamilien). Ti av artane eller gruppene frå hus 16 er ikkje funne i hus 8. Desse er Brassicaceae (krossblomfamilien), Caryophyllaceae (nellikfamilien), *Corylus avellana* (hassel), Cyperaceae (storrfamilien), Lamiaceae (leppeblomfamilien), *Ranunculus* (soleieslekta), *Rhinanthus* (engkallslekta), *Rubus* sect. *rubus* (bjørnebær), *Rumex acetosella* (småsyre) og *Trifolium repens* (kvitkløver).



Figur 10: Eit utval vanlege brente frø frå høl etter takberande stolpar (STH) og eldstad i hus 16. A: *Spergula arvensis* frå STH 3. B: *Rhinanthus* (engkallslekta) frå STH 5. C: *Ranunculus* (soleieslekta) frå STH 5. D: *Chenopodium album* (meldestokk) frå eldstaden. E: *Persicaria maculosa* (vanleg hønsegras) frå STH 2. F: *Stellaria media* (vassarve) frå STH 7.

Dei artane hus 16 har til felles med hus 8, er vanlege ugrasplanter i samband med jordbruk. *Chenopodium* (ugrasmeldeslekta), *Persicaria* (hønsegrasslekta), *Spergula arvensis* (linbendel) og *Stellaria media* (vassarve) tyder saman på noko fuktig og næringsrik åkerjord. Poaceae (grasfamilien) og *Alopecurus* (reverumpeslekta) er svært vanlege i eng, men òg elles på forstyrta mark. Av plantene som berre finst i hus 16, er *Ranunculus* (soleieslekta), *Rhinanthus* (engkallslekta) og *Trifolium repens* (kvitkløver) typiske engplanter, og *Rumex acetosella*

(småsyre) kan finnast både i åker og eng. Desse fire plantene ser ut til å vera konsentrerte rundt inngangspartiet og den nordvestre delen av huset. Elles er *Corylus avellana* (hassel) (figur 11) og *Rubus* sect. *rubus* (bjørnebær) (figur 12) nytteplanter som baa veks vilt på Sør-Vestlandet.

Artane i familiane Brassicaceae (krossblomfamilien), Caryophyllaceae (nellikfamilien) og Poaceae (grasfamilien) har ulike økologiske krav, slik at det er vanskeleg å seia noko om habitata til desse plantene. Det finst fleire nytteplanter i Brassicaceae (krossblomfamilien), men dette eine frøet lèt seg ikkje identifisera til nokon av dei vanlege artane. Cyperaceae er òg ein stor familie, men mange av desse plantene kan knytast til fuktige område eller myrslått. Utvalet av frø i denne gruppa ser ut til å stamma frå ulike artar av *Carex* (storr). Frøa som er bestemte til Lamiaceae (leppeblomfamilien) er sterkt fragmenterte, men ser ut til å stamma frå *Galeopsis* (dåslekta). Dette er ei svært vanleg ugrasplante i åkrar.

Dei fleste frøa som er bestemte til *Chenopodium* (ugrasmeldeslekta), er sannsynlegvis frø frå *Chenopodium album* (meldestokk) som har vore for øydelagde for sikker identifisering. Alle frøa som er bestemte til *Persicaria* (hønsegraslekta), er anten *Persicaria lapathifolia* (kjertelhønsegras) eller *Persicaria maculosa* (vanleg hønsegras). Frøa som er bestemte til *Ranunculus* (soleieslekta), høyrer med stort sannsyn til dei vanlege artane *Ranunculus acris* (engsoleie) og *Ranunculus repens* (krypsoleie). Alle frøa som er bestemte til *Rhinanthus* (engkallslekta), er anten *Rhinanthus angustifolius* (storengkall) eller *Rhinanthus minor* (småengkall).



Figur 11: *Corylus avellana* (hassel) frå stolpehøl 7 i hus 16.



1 mm



1 mm

Figur 12: *Rubus* sect. *rubus* (bjørnebær) frå stolpehøl 2 i hus 16.

Tabell 7: Brente ugrasfrø i hus 16. Prøvene er henta frå hòl etter takberande stolpar (STH), grop ved inngangsparti (GR) og eldstad (Ai). Kvar art eller gruppe er oppgjeven i absolutte tal. Frø/liter er runda av til næraste heiltal.

	BRENTA FRØ HUS 16									
	STH	STH	STH	STH	STH	GR	STH	STH	STH	Ai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volum (liter)	1,4	1,6	1,5	2,2	1,6	0,5	1,5	0,9	1,7	1,8
<i>Alopecurus</i> (reverumpeslekta)										2
Brassicaceae (krossblomfamilien)										1
Caryophyllaceae (nellikfamilien)			1		4					
<i>Chenopodium</i> (ugrasmeldeslekta)			1		1	1	8		2	3
<i>Chenopodium album</i> (meldestokk)				2	1		8	6		11
<i>Corylus avellana</i> (hassel)							1			
Cyperaceae (storrfamilien)				2			2		2	
Lamiaceae (leppeblomfamilien)					1					2
<i>Persicaria lapathifolia</i> (kjertelhønsegras)		4					2			5
<i>Persicaria maculosa</i> (vanleg hønsegras)		11	2	2			5	9	1	6
<i>Persicaria</i> (hønsegrasslekta)	1	20	3	3	8	7	22	34	6	40
Poaceae (grasfamilien)	4	5	8	8	2		10		1	
<i>Ranunculus</i> (soleieslekta)			2		1			1	2	
<i>Rhinanthus</i> (engkallslekta)		2			2		1			2
<i>Rubus sect. rubus</i> (bjørnebær)		1								
<i>Rumex acetosella</i> (småsyre)		3	3	3				2		
<i>Spergula arvensis</i> (linbendel)	2	7	18	15	9	11	16	6	17	28
<i>Stellaria media</i> (vassarve)	2	14	2	11	29	4	43	9	3	17
<i>Trifolium repens</i> (kvitkløver)							1		1	
Ubestemte frø		3	4	4	7		7	3	1	17
Sum frø/liter	6	44	29	23	41	46	84	78	21	74

5.3.2 Brente frø i hus 8

Frå ti hòl etter takberande stolpar i hus 8 er det totalt funne 1829 frø. Berre 55 av desse er brennte, og av dei er 38 (69,1 % av Σ brennte frø) bestemte til art, slekt eller familie (tabell 8). Frøa syner ikkje noka signifikant fordeling i huset, men stolpehòl 6 (figur 5) skil seg frå dei andre ved at det er meir innhaldsrikt i mengd og variasjon av dei ulike artane og gruppene. Det er so få brennte frø i huset at det ikkje er føremålstenleg å presentera desse som søylediagram fordelte utover husflata. Resultata vert difor presenterte som tekst og tabellar.

Stellaria media (vassarve), *Spergula arvensis* (linbendel), *Alopecurus* (reverumpeslekta) og *Chenopodium* (ugrasmeldeslekta) utgjer dei største gruppene. Berre to av artane frå hus 8, *Plantago major* (groblad) og *Rubus idaeus* (bringe-bær), er ikkje funne i hus 16.



Alle plantene i hus 8 er vanlege ugras i samband med åkerbruk. Som i hus 16, gjev desse ugrasa saman inntrykk av noko fuktig og næringsrik åkerjord. *Rubus idaeus* (bringebær) (figur 13) er ein spesielt næringskrevjande art som veks i tilknytning til avfall, gjødsel og sviding, og som truleg har vorte hausta som nytteplante. Poaceae (grasfamilien), *Alopecurus* (reverumpeslekta) og *Plantago major* (groblad) kan i tillegg finnast som engplanter, men òg på all annan forstyrta mark.

Figur 13: *Rubus idaeus* (bringebær) frå stolpehøl 6 i hus 8.

Tabell 8: Brente ugrasfrø i hus 8. Prøvene er henta frå høl etter takberande stolpar (STH). Kvar art eller gruppe er oppgjeven i absolutte tal. Frø/liter er runda av til næraste heiltal.

	BRENTA FRØ HUS 8									
	STH 1	STH 2	STH 3	STH 4	STH 5	STH 6	STH 7	STH 8	STH 9	STH 10
Volum (liter)	4,0	3,5	3,5	3,1	4,2	3,8	3,3	2,8	2,3	3,8
<i>Alopecurus</i> (reverumpeslekta)						3	1			
<i>Chenopodium</i> (ugrasmeldeslekta)						2				
<i>Chenopodium album</i> (meldestokk)									1	
<i>Persicaria lapathifolia</i> (kjertelhønsegras)				1						
<i>Persicaria maculosa</i> (vanleg hønsegras)						1				
<i>Plantago major</i> (groblad)						1				
Poaceae (grasfamilien)		1						1		
<i>Rubus idaeus</i> (bringebær)						1				
<i>Spergula arvensis</i> (linbendel)		1				3			1	
<i>Stellaria media</i> (vassarve)				4		4				1
Ubestemte frø	2			2	1	7		1	2	2
Sum frø/liter	1	1	0	2	0	6	0	1	2	1

5.3.3 Om dei brente frøa i hus 16 og 8

Denne samanfatninga av viktig økologisk og økonomisk informasjon om dei ulike artane og plantegruppene frå hus 16 og 8, er meint som eit verktøy for tolking av resultatane over. Dei krava plantene har til vekseplass kan fortelja noko om fortidige dyrkingstilhøve og bruk av jorda. Likeeins kan høgda på ugrasplantene og vekta på frøa seia noko om korleis kornet har vorte hausta inn og reinska i ettertid (Viklund 1998:36–89). Kunnskap om frøproduksjonen til

Tabell 9: Informasjon om vekseplass og plantehøgde er henta frå *Norsk Flora* (Lid og Lid 2005). Informasjon om vekta av eitt frø og frøproduksjon er henta frå *Korsmos ugrasplansjer* (Fykse og Karlsen 1987; Korsmo et al. 1981), der * er representative snitt mellom to nærstående artar. Verdiar merkte ** har ikkje vore tilgjengelege i litteraturen, og er eigne vegingar. Alle tala er snittverdiar, og frøproduksjon er oppgjeven som snitt per individ.

PLANTER SOM BÅDE FINST I HUS 16 OG 8	Rikt	Fattig	Fuktig	Høgde	Frøvekt	Frøproduksjon
<i>Alopecurus</i> (reverumpeslekta)			X	50 cm	0,4 mg	150
<i>Chenopodium album</i> (meldestokk)	X			65 cm	1,2 mg	3 000
<i>Persicaria lapathifolia</i> (kjertelhønsegras)			X	40 cm	3,6 mg	800
<i>Persicaria maculosa</i> (vanleg hønsegras)				40 cm	2,7 mg	500
Poaceae (grasfamilien)				-	-	-
<i>Spergula arvensis</i> (linbendel)		X		25 cm	0,5 mg	3 200
<i>Stellaria media</i> (vassarve)	X		X	18 cm	0,6 mg	15 000

PLANTER SOM BERRE FINST I HUS 16	Rikt	Fattig	Fuktig	Høgde	Frøvekt	Frøproduksjon
Brassicaceae (krossblomfamilien)				-	-	-
Caryophyllaceae (nellikfamilien)				-	-	-
<i>Corylus avellana</i> (hassel)		X		4 m	0,9** g	-
Cyperaceae (storrfamilien)		X	X	-	-	-
Lamiaceae (leppeblomfamilien)	X			50 cm	4,9* mg	400*
<i>Ranunculus</i> (soleieslekta)				50 cm	2,0* mg	300*
<i>Rhinanthus</i> (engkallslekta)				30 cm	1,8 mg	350
<i>Rubus</i> sect. <i>rubus</i> (bjørnebær)				1,5 m	3,2** mg	-
<i>Rumex acetosella</i> (småsyre)		X		30 cm	0,3 mg	1 000
<i>Trifolium repens</i> (kvitkløver)				25 cm	0,6** mg	-

PLANTER SOM BERRE FINST I HUS 8	Rikt	Fattig	Fuktig	Høgde	Frøvekt	Frøproduksjon
<i>Plantago major</i> (groblad)				18 cm	0,3 mg	21 500
<i>Rubus idaeus</i> (bringeber)	X			1 m	1,3** mg	-

dei ulike artane er òg nyttig bakgrunnsinformasjon til tolking av eit gjeve plantemateriale. Me ser til dømes av tabell 9 at dei generelt best representerte artane i både det brente og ubrente materialet, *Chenopodium album* (meldestokk), *Spergula arvensis* (linbendel) og *Stellaria media* (vassarve), òg har svært høg frøproduksjon.

***Alopecurus* (reverumpeslekta) hus 16 og 8:** Fleirårige gras, veks i åker, på beitemark og i vegkantar, ofte noko fuktig. *Alopecurus* vert rekna som eit svært godt fôrgras, og har vorte dyrka i moderne tid (Brøndegård 1978:130–131).

***Chenopodium album* (meldestokk) hus 16 og 8:** Svært vanleg eittårig plante, veks som ugras i åker og på vegkantar, gjerne på næringsrik mark (Behre 1981:236; Grabowski 2012:481). Nokre av frøa i prøvene var so deformerte at dei berre kunne bestemmast til *Chenopodium* (ugrasmeldeslekta). Større konsentrasjonar av frø frå *C. album*, som truleg har vorte hausta inn som føde, er mellom anna kjent frå Jylland (Viklund 1998:77).

***Persicaria lapathifolia* (kjertelhønsgras) hus 16 og 8:** Eittårig plante, veks som ugras i åker og langs vegkantar, spesielt der marka er fuktig eller vasstrekt. Frø av *P. lapathifolia* er funne i so store mengder i eit hus frå eldre JA på Jylland, at dei truleg har vorte hausta inn som føde (Viklund 1998:75–77).

***Persicaria maculosa* (vanleg hønsgras) hus 16 og 8:** Eittårig plante, veks som ugras i åker, eng og langs vegkantar. I fylgje Culpeper (1952:31 [1653]) er planta mild og har mange bruksområde. Ho skal mellom anna vera spesielt eigna til å driva vekk lopper, fluger og andre små skadedyr.

Poaceae (grasfamilien) hus 16 og 8: Eitt- eller fleirårige planter, veks i mest alle typar kultur- og naturlandskap. Storleiken på denne gruppa gjer det vanskeleg å seia noko meir spesifikt om frøa i prøvene.

***Spergula arvensis* (linbendel) hus 16 og 8:** Eittårig plante, veks som ugras i åker og langs vegkantar, gjerne på sur og næringsfattig jord. Planta har vorte dyrka som fôr til dyr, og frøa, som er rike på olje, har vorte hausta til menneskeføde (Behre 1981:225; Hardt 2003:46–47). Me kjenner døme på sistnemnde frå moselik (Fægri 1970b:147; Robinson et al. 2009:118–119), og frå større frøkonsentrasjonar i hus frå eldre JA på Jylland (Hardt 2003:47; Viklund 1998:75–77).

***Stellaria media* (vassarve) hus 16 og 8:** Eittårig plante, kan veksa som ugras på mange typar mark, ofte fuktig og nitrogenrikt. Heile planta kan etast som fôr eller føde, og Culpeper (1952:89 [1653]) oppgjev allsidige bruksområde for *S. media* som medisiplante.

Brassicaceae (krossblomfamilien) hus 16: I Brassicaceae finst det både artar som veks som ugras på forstyrta mark, og kulturplanter som har vorte dyrka for oljeproduksjon.

Caryophyllaceae (nellikfamilien) hus 16: Eitt- eller fleirårige planter. Plantene i gruppa har so ulike økologiske krav at det er vanskeleg å seia noko meir spesifikt om frøa i prøvene.

***Corylus avellana* (hassel) hus 16:** *C. avellana* kan veksa som stor busk eller lite tre – hogst eller nedskjering stimulerer buskvekst. Hasselnøtter har vore ein viktig økonomisk ressurs sidan tidleg eldre steinalder (Birks et al. 1994:138; Iversen 1973:53), og kan brukast til smakssetjing av mjød (Culpeper 1952:179 [1653]).

Cyperaceae (storrfamilien) hus 16: Oftast fleirårige planter, mange av artane veks i skrinne jord på fuktige plassar. Dei fleste frøa høyrer truleg til distigmaten *Carex* (storslekta). Storleiken på denne gruppa gjer det vanskeleg å seia noko meir spesifikt, men ho kan setjast i samband med myrslått til fôr, og som nytteplante til fletting av matter, korgar eller liknande (Brøndegård 1978:168–169).

Lamiaceae (leppeblomfamilien) hus 16: Frøa i prøvene var svært fragmenterte, men dei høyrer med stort sannsyn til ein eller fleire artar av *Galeopsis* (dålslekta), der *Galeopsis speciosa* (gulddå) og *Galeopsis tetrahit* (kvassdå) er vanlege ugras i åker (Høeg 1985:53). Dette er eittårige, noko næringskrevjande artar, med oljerike frø som toler forkolingsprosessen svært dårleg (Viklund 1998:167).

***Ranunculus* (soleieslekta) hus 16:** Frøa stammar truleg frå *R. acris* (engsoleie) eller *R. repens* (krypsoleie), som er dei vanlegaste soleieartane knytte til jordbruk. Dette er fleirårige planter, der *R. acris* veks på kulturmark, i eng og beita skog, medan *R. repens* veks på meir fuktige plassar. Alle artane er giftige, og vert difor ikkje beita med mindre det er lite annan føde tilgjengeleg for husdyra. Giftstoffa vert øydelagde ved tørking, slik at plantene er uproblematisk når dei er blanda inn i høyet (Fægri 1970b:168, 173).

***Rhinanthus* (engkallslekta) hus 16:** Eittårige halvparasittiske planter. Frøa frå prøvene kjem anten frå *R. angustifolius* (storengkall) eller *R. minor* (småengkall). Både veks tørre plassar, i slåtteeng og på beitemark, eller som ugras langs veg- eller åkerkant. Plantene har låg næringsverdi (Høeg 1985:64).

***Rubus sect. rubus* (bjørnebær) hus 16:** Spreiingsdyktige buskar med eittårige stenglar. Veks langs skogkantar, vegkantar, i kratt og i gjengrodde enger og åkrar. Både blad og bær kan brukast til føde (Culpeper 1952:55 [1653]; Fægri 1970b:250).

***Rumex acetosella* (småsyre) hus 16:** Fleirårig plante som veks på open jord som ugras i eng, på beitemark og langs vegkantar, ofte på basefattig grunn der jorda er sur. Ho kan brukast til føde om våren (Culpeper 1952:340 [1653]), men ikkje i store mengder på grunn av det høge innhaldet av oksalsyre (Fægri 1970b:134).

***Trifolium repens* (kvitkløver) hus 16:** Fleirårig plante som veks i eng og på beitemark, i beita skog og langs vegkantar, og er lite næringskrevjande. Ho har vore dyrka som fôrplante til dyr.

***Plantago major* (groblad) hus 8:** Fleirårig plante, veks som ugras på dyrka mark og i vegkantar. Frøa er kleisne, og festar seg lett til menneske og dyr som fraktar dei vidare. Planta har spesielt stor frøproduksjon – over 20 000 frø er vanleg frå kvart individ. Blada har vore viktige til læking av sår, både i norrøn folkemedisin og seinare (Culpeper 1952:274 [1653]; :274; Fægri 1970a:238–239).

***Rubus idaeus* (bringebær) hus 8:** Svært spreingsdyktig halvbusk med toårige stenglar. Veks langs skogkantar, vegkantar, i kratt og på atlagde enger, trivst godt på næringsrik mark. *R. idaeus* trivst òg godt på avsvidd mark (Gjerpe 2013:40). Frøa held seg spiringsdyktige etter å ha passert fordøyingskanalen til menneske og dyr, og spreier seg difor lett til møddingar og andre næringsrike plassar. Bæra har vorte sankt og utnytta sidan steinalderen (Soltvedt 1995:111), men ikkje dyrka før i historisk tid (Fægri 1970b:245). Både Fægri og Culpeper (1952:290 [1653]) nemner spesielt at bæra er godt eigna til gjæring.

5.4 Resent flora på Hove-Sørbø

Den noverande floraen på lokaliteten Hove-Sørbø er registrert for å verta nytta som samanlikningsgrunnlag for dei ubrente frøa i makrofossilprøvene. Det vart til saman funne 50 ulike artar på lokaliteten. Blant desse er *Poa trivialis* (markrapp), *Phleum pratense* (timotei), *Stellaria media* (vassarve) og *Chenopodium album* (meldestokk) dei mest vanlege. Alle artane frå lokaliteten er presenterte i tabell 10. Desse er samla inn frå heile området i samband med felt 3 – både det som er utgrave, og det som har lege brakk i utgravingsperioden (figur 14).



Figur 14: Felt 3 sett mot nordvest i september 2013. Me ser vegetasjonsgrensa mellom området i framkant som ikkje er grave, og utgravingsområdet bak. Husa har lege til høgre i bakkant av området, rett utanføre biletramma. Fremst dominerer *Chenopodium album* (meldestokk), *Poa trivialis* (markrapp) og *Fumaria officinalis* (jodrøyk).

Floraen er samansett av artar som vanlegvis vert assosierte med jordbruk og næringsrike område. I tillegg er det eit lite innslag av våtmarksplanter som *Juncus effusus* (lyssiv), *Alopecurus geniculatus* (knereverumpe) og *Phalaris arundinacea* (strandrøyf). Desse stammar frå eit svært lite og lokalt våtmarksområde (figur 15) på om lag 75 m², som no ligg omslutta av jordhaugane frå flateavdekinga 150 meter søraust for hus 16 og 8. Det er òg i dette området soppen *Claviceps purpurea* (mjølauke) har vore mest utbreidd på dei ulike grasartane. Denne fanst i monalege mengder på *Alopecurus geniculatus* (knereverumpe), *Phalaris arundinacea* (strandrøyf), *Dactylis glomerata* (hundegras) og *Poa trivialis* (markrapp).



Figur 15: Det vesle våtmarksområdet i nærleiken av felt 3 i mars 2014. Eigne undersøkingar syner ei maksimal djupn på rundt 20 cm vatn, og opp til 30 cm ljost brunt, homogent sediment – truleg akkumulert avrenningssediment frå moderne jordbruksaktivitetar.

Tabell 10: Resent flora frå felt 3 på Hove-Sørbø, registrert i september 2013. Artane er kvantifiserte etter verdiane (1) til stades, (2) vanleg, (3) rikeleg og (4) dominerande.

Familie	Art	Populærnamn	Kvant.
Aceraceae	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Platanlønn	2
Adoxaceae	<i>Sambucus racemosa</i>	Raudhyll	1
Apiaceae	<i>Anthriscus sylvestris</i>	Hundekjeks	1
Asteraceae	<i>Carduus/Cirsium</i>	Krusetistelslekta/tistel	1
Asteraceae	<i>Filaginella uliginosa</i>	Åkergråurt	1
Asteraceae	<i>Hieracium aurantiacum</i> ssp. <i>carpathicola</i>	Raudsvæve	1
Asteraceae	<i>Leontodon autumnalis</i>	Følblom	1
Asteraceae	<i>Lepidotheca suaveolens</i>	Tunbalderbrå	2
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i>	Åkersvineblom	2
Asteraceae	<i>Sonchus asper</i>	Stivdylle	2
Asteraceae	<i>Taraxacum</i>	Løvetann	1
Asteraceae	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Ugrasbalderbrå	2
Betulaceae	<i>Betula pubescens</i>	Dunbjørk	2
Brassicaceae	<i>Rorippa palustris</i>	Brunnkarse	1
Caryophyllaceae	<i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>fontanum</i>	Skogarve	1
Caryophyllaceae	<i>Spergula arvensis</i>	Linbendel	2
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	Vassarve	3
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	Meldestokk	3
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	Kvitkløver	1

Fumariaceae	<i>Fumaria officinalis</i>	Jordrøyk	2
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i>	Stankstorkenebb	1
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i>	Lyssiv	2
Lamiaceae	<i>Galeopsis speciosa</i>	Guldå	2
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i>	Ask	2
Onagraceae	<i>Chamerion angustifolium</i>	Geitrams	1
Onagraceae	<i>Epilobium</i>	Mjølke	2
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	Groblad	2
Poaceae	<i>Agrostis canina</i>	Hundekvein	1
Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i>	Engkvein	2
Poaceae	<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knereverumpe	1
Poaceae	<i>Phalaris arundinacea</i>	Strandrøyr	1
Poaceae	<i>Elytrigia repens</i>	Kveke	1
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	Hundegras	1
Poaceae	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Sølvbunke	1
Poaceae	<i>Phleum pratense</i>	Timotei	3
Poaceae	<i>Schedonorus pratensis</i>	Engsvingel	2
Poaceae	<i>Poa trivialis</i>	Markrapp	4
Polygonaceae	<i>Persicaria maculosa ssp. maculosa</i>	Vanleg hønsegras	2
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	Tungras	2
Polygonaceae	<i>Rumex acetosa</i>	Engsyre	1
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>	Småsyre	1
Polygonaceae	<i>Rumex longifolius</i>	Høymole	1
Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i>	Byhøymole	1
Ranunculaceae	<i>Ranunculus repens</i>	Krypsoleie	1
Rosaceae	<i>Rubus idaeus</i>	Bringebær	1
Rosaceae	<i>Ribes spicatum/rubrum</i>	Vanleg villrips/hagerips	1
Rosaceae	<i>Sorbus aucuparia</i>	Rogn	1
Scrophulariaceae	<i>Digitalis purpurea</i>	Revebjølle	1
Scrophulariaceae	<i>Veronica chamaedrys</i>	Tviskjeggveronika	1
Violaceae	<i>Viola tricolor</i>	Stemorsblom	1

5.5 Ubrente frø

På grunn av bevaringstilhøva på Hove-Sørbø, kan me gå ut ifrå at alle dei ubrente frøa er resente, altså at dei kan daterast til moderne tid (sjå 3.5). Det er ingen spesielle bevaringstilhøve i tilknytning til hus 16 og 8 som skulle tilseia noko anna.

Ein generell observasjon frå analysen av dei ubrente frøa, er at frø som høyrer til same art, og kjem frå same stolpehøl, ofte òg ber preg av å ha same grad av nedbryting (figur 16). Dette er best illustrert av frøa frå hus 8 (Svendsen 2013), sidan desse finst i større mengder enn frøa frå hus 16.



Figur 16: Utval av ubrente frø frå hus 8, der frø frå same art og stolpehøl (STH) syner lik nedbrytingsgrad. A: *Poa trivialis* (markrapp) frå STH 10. B: *Spargula arvensis* (linbendel) frå STH 6. C: *Chenopodium album* (meldestokk) frå STH 10. D: *Chenopodium album* (meldestokk) frå STH 2.

5.5.1 Ubrente frø i hus 16

Frå åtte stolpehøl, grop ved inngangsparti og eldstad i hus 16 er det totalt funne 1 270 frø. 291 av desse er ubrente, og av dei er 285 (97,9 % av Σ ubrente frø) bestemte til art, slekt eller familie (tabell 11). Dei ulike artane syner ei relativt homogen spreing i huset, medan frøkonsentrasjonane varierer noko meir mellom stolpehøla. Denne spreinga ser ikkje ut til å fylgja noko signifikant mønster.

Av artane som er funne i strukturar frå huset, er det berre *Myosotis* (minneblomslekta) som ikkje er observert blant den resente floraen (sjå 5.4) på Hove-Sørbø. Mange av artane har godt samsvar mellom observert førekomst på lokaliteten, og førekomst i prøvene frå stolpehøla. *Stellaria media* (vassarve) er tilsynelatande underrepresentert i prøvene, medan *Spergula arvensis* (linbendel) er overrepresentert, jamført med den observerte floraen. *Phleum pratense* (timotei) finst overraskande nok ikkje i prøvene, jamvel om det finst rikeleg av ho på lokaliteten. Elles er det rikeleg med *Poa trivialis* (markrapp) og *Chenopodium album* (meldestokk) både i prøvene og blant den resente floraen.

Tabell 11: Ubrente frø i hus 16. Prøvene er henta frå høl etter takberande stolpar (STH), grop ved inngangsparti (GR) og eldstad (Ai). Kvar art eller gruppe er oppgjeven i absolutte tal. Frø/liter er runda av til næraste heiltal.

	UBRENTE FRØ HUS 16									
	STH	STH	STH	STH	STH	GR	STH	STH	STH	Ai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volum (liter)	1,4	1,6	1,5	2,2	1,6	0,5	1,5	0,9	1,7	1,8
<i>Alopecurus</i> (reverumpeslekta)	2									
<i>Betula</i> (bjørkeslekta)		1	1	1		3		3		2
Caryophyllaceae (nellikfamilien)			1							
<i>Chenopodium</i> (ugrasmeldeslekta)				1			1			1
<i>Chenopodium album</i> (meldestokk)	11	3	6	9	1	1		7	1	10
<i>Fumaria officinalis</i> (jordrøyk)					1					
<i>Myosotis</i> (minneblomslekta)	2		1	1				1	2	
<i>Persicaria</i> (hønsegrasslekta)			1							
Poaceae (grasfamilien)	2									
<i>Poa trivialis</i> (markrapp)	5	1	13	11	1		7	1		2
<i>Polygonum aviculare</i> (tungras)				1						
<i>Senecio vulgaris</i> (åkersvineblom)						2				
<i>Spergula arvensis</i> (linbendel)	49		25	34	10	2	8	11	11	6
<i>Stellaria media</i> (vassarve)	3			1			3			
Ubestemte frø	3			2						1
Sum rekna om i frø/liter	55	3	34	28	8	16	13	26	8	12

5.5.2 Ubrente frø i hus 8

Frå ti høl etter takberande stolpar i hus 8 er det totalt funne 1 829 frø. Av desse er 1 774 ubrente, og av dei er 1 752 (99,1 % av Σ ubrente frø) bestemte til art, slekt eller familie (tabell 12). Ingen av gruppene syner ei signifikant fordeling i huset. I likskap med funna frå hus 16, er *Myosotis* (minneblomslekta) funne i prøvene, men ikkje blant den resente floraen (sjå 5.4). Stolpehøl 6 skil seg frå dei andre på dei store mengdene *Chenopodium album* (meldestokk) og *Spergula arvensis* (linbendel), og elles få artar. Stolpehøl 4 skil seg ut på den store variasjonen av artar frå prøva.

Tabell 12: Ubrente frø i hus 8. Prøvene er henta frå høl etter takberande stolpar (STH). Kvar art eller gruppe er oppgjeven i absolutte tal. Frø/liter er runda av til næraste heiltal.

	UBRENTE FRØ HUS 8									
	STH	STH	STH	STH	STH	STH	STH	STH	STH	STH
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Volum (liter)	4,0	3,5	3,5	3,1	4,2	3,8	3,3	2,8	2,3	3,8
<i>Acer platanoides</i> (spisslønn)				1						
<i>Artemisia</i> (malurtslekta)						1				
<i>Betula</i> (bjørkeslekta)	3	5	1	16		1	2	1	6	
Caryophyllaceae (nellikfamilien)				1						
<i>Chenopodium</i> (ugrasmeldeslekta)				1						1
<i>Chenopodium album</i> (meldestokk)	9	49	22	33	11	402	13	5	24	130
<i>Epilobium</i> (mjølkeslekta)		1		3					1	1
<i>Fumaria officinalis</i> (jordrøyk)			1							1
<i>Luzula</i> (frytleslekta)							1			
<i>Montia fontana</i> (kjeldeurt)				1						
<i>Myosotis</i> (minneblomslekta)		3	1	3	1	1			4	
<i>Poa</i> (rappslekta)						2				
Poaceae (grasfamilien)		2	1	2			2			
<i>Poa trivialis</i> (markrapp)	1			10	5		11		1	31
<i>Polygonum aviculare</i> (tungras)	1			1					1	2
<i>Rhinanthus</i> (engkallslekta)			1							
<i>Sambucus</i> (hyllslekta)									1	
<i>Senecio vulgaris</i> (åkersvineblom)				1						
<i>Silene</i> (smelleslekta)						1				
<i>Spergula arvensis</i> (linbendel)	5	7	17	101	5	660	62		18	
<i>Stellaria media</i> (vassarve)	2	3	5	4	1		8		4	11
<i>Taraxacum</i> (løvetannslekta)		1		1			2		1	2
<i>Viola tricolor</i> (stemorsblom)			2							
Ubestemte frø	1			1			1	1		9
Sum rekna om i frø/liter	6	20	15	58	5	281	31	3	27	49

Av dei resterande artane som er funne i huset, er heller ikkje *Acer platanoides* (spisslønn), *Artemisia* (malurtslekta), *Luzula* (frytleslekta), *Montia fontana* (kjeldeurt), *Rhinanthus* (engkallslekta) eller *Silene* (smelleslekta) funne blant den resente floraen. Alle desse er vanlege artar og slekter i rogalandsfloraen i dag, og det er berre funne eitt frø frå kvar art i huset. Elles er det rikeleg med *Chenopodium album* (meldestokk), *Spergula arvensis* (linbendel), *Poa trivialis* (markkrapp), *Stellaria media* (vassarve) og *Betula* (bjørkeslekta) både i prøvene og blant den resente floraen.

5.6 Samanlikningar

Her vert samanlikningar mellom brente og ubrente frø i hus 16 og 8 presentert, og makrofossila i husa frå Hove-Sørbø vert brukte som samanlikningsgrunnlag for andre FRJA-hus frå sentrale jordbruksområde i Rogaland, Østfold og Trøndelag.

5.6.1 Brente og ubrente frø i hus 16 og 8

Utvala av brente og ubrente frø frå høvesvis hus 16 og 8 er samanstilte i tabellane 13 og 14. Me ser av både tabellane at det er ugrasplanter som har vore vanlege både i førhistorisk og i moderne tid, som finst i både dei brente og ubrente utvala: *Chenopodium* (ugrasmeldeslekta), *Spergula arvensis* (linbendel), *Stellaria media* (vassarve), *Persicaria* (hønsegrasslekta) og Poaceae (grasfamilien). I hus 16 er det i tillegg eit overlapp for graset *Alopecurus* (reverumpeslekta), engplanta *Trifolium repens* (kvitkløver) og den diverse gruppa Caryophyllaceae (nellikfamilien). I hus 16 er det ni artar eller grupper som overlappar, seks som berre finst i det ubrente utvalet, og ti som berre finst i det brente utvalet. I hus 8 er det fem artar eller grupper som overlappar, 18 som berre finst i det ubrente utvalet, og fem som berre finst i det brente utvalet. Det tyder at dei fleste artane og gruppene i både husa berre finst i anten det brente eller det ubrente materialet.

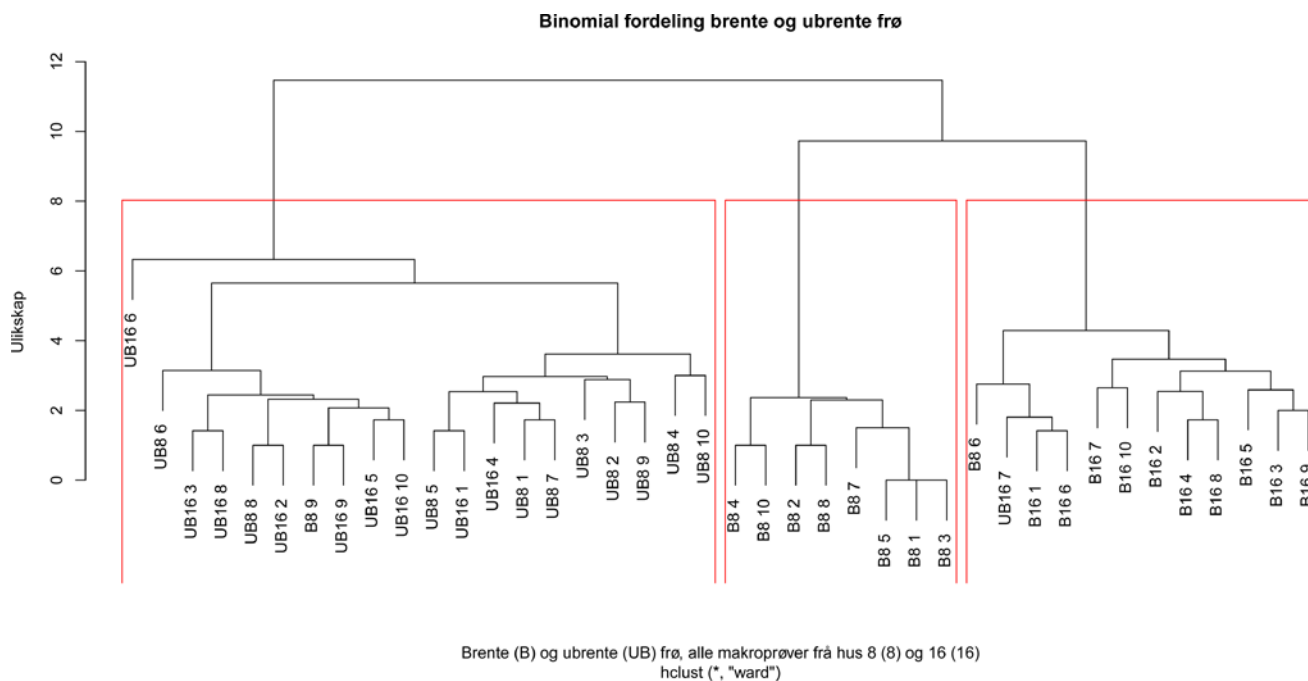
For vidare statistisk handsaming av desse resultatane, er dei absolutte talverdiane som me ser i tabellane 13 og 14, gjorde om til binære verdiar. All kvantitativ informasjon går tapt når me gjer om datasetta til 1-0-verdiar, men samstundes forsvinn òg mengd som forstyrrende faktor når det primært er artane, og ikkje mengda av dei, me vil undersøkje. På dei binære datasetta er det utført ein klyngeanalyse på tilhøvet mellom dei brente og ubrente utvala frå både husa. Denne analysen er framstilt som dendrogram (figur 17), der lengda på greinene syner ulikskapen mellom kvar av dei til saman 40 utvala.

Tabell 13: Ubrente frø (raude tal) og brente frø (blåe tal) frå høl etter takberande stolpar (S), grop (G), og eldstad (Ai) i hus 16, grupper som finst i båe utvala er skuggelagde. Frøa er oppgjevne i absolutte tal, frø/liter er runda av til næraste heiltal.

	UBRENTE FRØ HUS 16										BRENTE FRØ HUS 16									
	S	S	S	S	S	G	S	S	S	Ai	S	S	S	S	S	S	S	S	S	Ai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Betula</i> (bjørkeslekta)		1	1	1		3		3		2										
<i>Myosotis</i> (minneblomslekta)	2		1	1				1	2											
<i>Poa trivialis</i> (markrapp)	5	1	13	11	1		7	1		2										
<i>Polygonum aviculare</i> (tungras)				1																
<i>Senecio vulgaris</i> (åkersvineblom)						2														
<i>Fumaria officinalis</i> (jordrøyk)					1															
<i>Alopecurus</i> (reverumpeslekta)	2																			2
Caryophyllaceae (nellikfamilien)			1										1		4					
<i>Chenopodium</i> (ugrasmeldeslekta)				1			1			1			1		1	1	8		2	3
<i>Chenopodium album</i> (meldestokk)	11	3	6	9	1	1		7	1	10				2	1		8	6		11
<i>Persicaria</i> (hønsegrasslekta)			1								1	20	3	3	8	7	22	34	6	40
Poaceae (grasfamilien)	2										4	5	8	8	2		10		1	
<i>Spergula arvensis</i> (linbendel)	49		25	34	10	2	8	11	11	6	2	7	18	15	9	11	16	6	17	28
<i>Stellaria media</i> (vassarve)	3			1			3				2	14	2	11	29	4	43	9	3	17
<i>Trifolium repens</i> (kvitkløver)				1													1		1	
Brassicaceae (krossblomfamilien)																				1
<i>Corylus avellana</i> (hassel)																	1			
Cyperaceae (storrfamilien)														2			2		2	
Lamiaceae (leppeblomfamilien)															1					2
<i>Persicaria lapathifolia</i> (kjertelhønsegras)											4						2			5
<i>Persicaria maculosa</i> (vanleg hønsegras)											11	2	2				5	9	1	6
<i>Ranunculus</i> (soleieslekta)												2			1			1	2	
<i>Rhinanthus</i> (engkallslekta)											2				2		1			2
<i>Rubus sect. rubus</i> (bjørnebær)											1									
<i>Rumex acetosella</i> (småsyre)											3	3	3						2	
Sum rekna om i frø/liter	55	3	32	28	8	16	13	26	8	12	6	44	29	23	41	46	84	78	21	74

Tabell 14: Ubrente frø (raude tal) og brente frø (blåe tal) frå høl etter takberande stolpar (S) i hus 8, grupper som finst i båe utvala er skuggelagde. Frøa er oppgjevne i absolutte tal, frø/liter er runda av til næraste heiltal.

	UBRENTE FRØ HUS 8										BRENTA FRØ HUS 8									
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Acer platanoides</i> (spisslønn)				1																
<i>Artemisia</i> (malurtslekta)						1														
<i>Betula</i> (bjørkeslekta)	3	5	1	16		1	2	1	6											
Caryophyllaceae (nellikfamilien)				1																
<i>Epilobium</i> (mjølkeslekta)		1		3					1	1										
<i>Fumaria officinalis</i> (jordrøyk)			1							1										
<i>Luzula</i> (frytleslekta)							1													
<i>Montia fontana</i> (kjeldeurt)				1																
<i>Myosotis</i> (minneblomslekta)		3	1	3	1	1			4											
<i>Poa</i> (rappslekta)						2														
<i>Poa trivialis</i> (markrapp)	1			10	5		11		1	31										
<i>Polygonum aviculare</i> (tungras)	1			1					1	2										
<i>Rhinanthus</i> (engkallslekta)			1																	
<i>Sambucus</i> (hylleslekta)									1											
<i>Senecio vulgaris</i> (åkersvineblom)				1																
<i>Silene</i> (smelleslekta)						1														
<i>Taraxacum</i> (løvetann)		1		1			2		1	2										
<i>Viola tricolor</i> (stemorsblom)			2																	
<i>Chenopodium</i> (ugrasmeldeslekta)				1						1						2				
<i>Chenopodium album</i> (meldestokk)	9	49	22	33	11	402	13	5	24										1	
Poaceae (grasfamilien)		2	1	2			2					1							1	
<i>Spergula arvensis</i> (linbendel)	5	7	17		5	660	62		18			1				3			1	
<i>Stellaria media</i> (vassarve)	2	3	5	4	1		8		4	11				4		4				1
<i>Alopecurus</i> (reverumpeslekta)																3	1			
<i>Persicaria lapathifolia</i> (kjertelhønsegras)														1						
<i>Persicaria maculosa</i> (vanleg hønsegras)																1				
<i>Plantago major</i> (groblad)																1				
<i>Rubus idaeus</i> (bringebær)																1				
Sum rekna om i frø/liter	6	20	15	58	5	281	31	3	27	49	1	1	0	2	0	6	0	1	2	1



Figur 17: Dendrogram over binomial fordeling av brente og ubrente ugrasarter og -grupper i hus 16 og 8. Den vertikale lengda på greinene er eit mål på ulikskap mellom prøvene. Merk at B8 1, 3 og 5 ikkje inneheld nokre identifiserte artar.

Figur 17 syner ei binomial fordeling av dei brente og ubrente frøa frå hus 16 og 8. Etter forkortingane B/UB og 16/8, står nummeret på strukturen kvar prøve er henta frå. Gropa og eldstaden i hus 16 har høvesvis nummera 6 og 10. Dei tre klyngene som skil seg klarast ut, er markerte med raude rammer.

Av desse ser me at dei ubrente frøa frå både husa dannar ei stor klynge, og at dei brente frøa frå hus 16 og 8 dannar to mindre klynger til høgre på figuren. Det tyder at me ikkje ser den same skilnaden mellom dei ubrente frøa frå dei to husa, som me gjer mellom dei brente frøa. Når me ser på det brente materialet, er det dimed ein klar tendens til at prøvene frå hus 16 liknar meir på kvarandre enn på prøver frå hus 8, og at prøvene frå hus 8 liknar meir på kvarandre enn på prøver frå hus 16. Om me ser på det ubrente materialet i den store klynga til venstre på figuren, er det ikkje eit like tydeleg mønster i korleis prøvene frå hus 16 og 8 grupperer seg. Jamvel om det er ein tydeleg skilnad mellom det brente materialet frå kvart hus, finn me likevel den største skilnaden mellom det brente og det ubrente materialet når me ser husa under eitt.

5.6.2 Andre FRJA-hus i Rogaland, Østfold og Trøndelag

Makrofossilmaterialet frå hus 16 og 8 vert her samanlikna med tilsvarande materiale frå 11 representative hus frå Stavanger kommune i Rogaland (Børsheim og Soltvedt 2002), Råde kommune i Østfold (Bårdseth og Sandvik 2007) og Stjørdal og Trondheim kommunar i Trøndelag (Grønnesby 2005; Solem 1999, 2004). Forsandmoen er ikkje med i utvalet av di det ikkje er analysert ugras derfrå. Berre prøver som er tekne frå tilsvarande strukturar som i hus 16 og 8 er tekne med, altså høl etter takberande stolpar, stolpar ved inngangsparti, groper og eldstader. Med unnatak av eitt hus som daterer til eldre RT, er alle daterte til FRJA (tabell 15). For statistisk handsaming (figur 18–19) er alle makrofossiltabellane gjorde om til binære verdiar (sjå 5.6.1), og korn og sjeldsynte artar som berre finst frå éin lokalitet er utelatne.

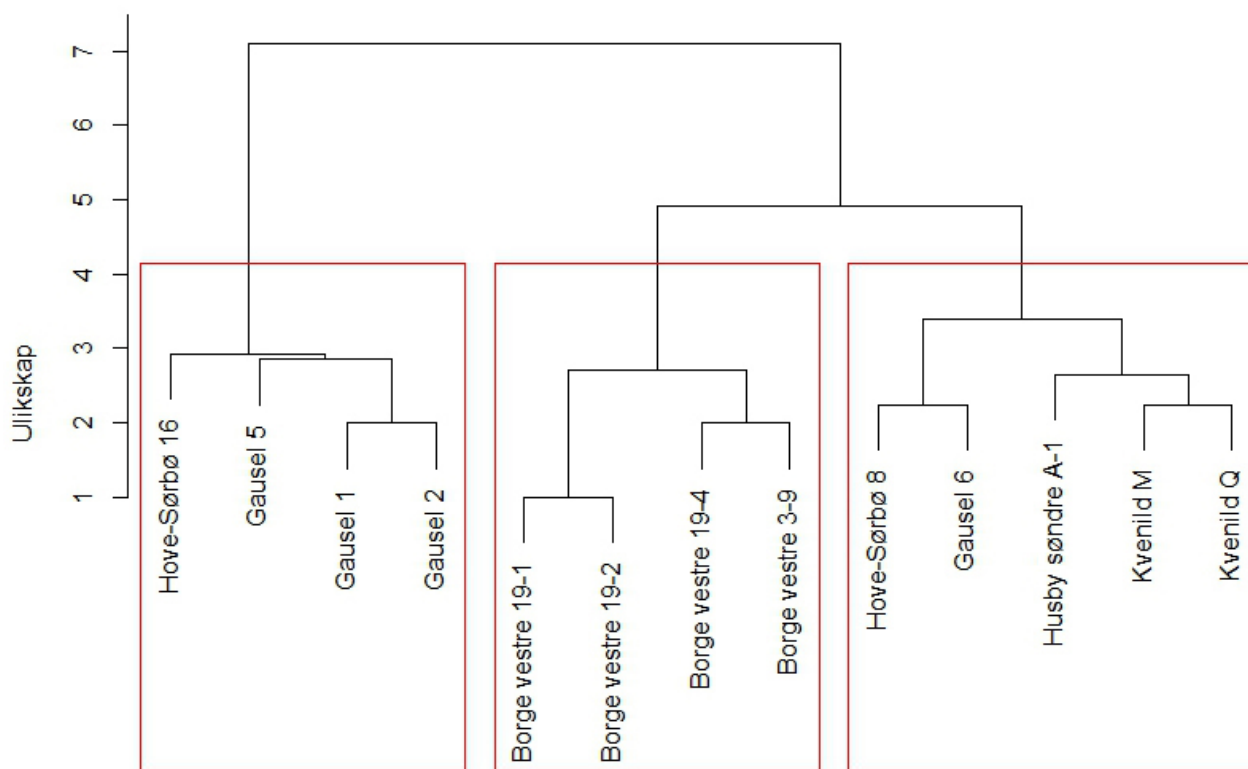
Av dendrogrammet (figur 18) ser me at hus 16 klyngjar seg saman med husa 1, 2 og 5 frå Gausel i Rogaland til venstre på figuren, medan hus 8 klyngjar seg saman med hus 6 frå Gausel, og dei tre husa frå Trøndelag til høgre på figuren. Dei fire husa frå Østfold er samla i den midtarste klynga. Av dette ser me at geografi spelar ei stor rolle i korleis husa grupperer seg, sidan to klynger berre inneheld hus frå høvesvis Rogaland og Østfold, medan den siste klynga inneheld hus frå både Rogaland og Trøndelag. Dateringane på husa ser ikkje ut til å verka inn på resultatet.

Figur 19 syner ein ordinasjonsanalyse (sjå 4.9) av dei 13 husa frå FRJA. Dette er ei visuell framstilling av korleis dei ulike husa korresponderer med kvarandre, med omsyn til kva

Tabell 15: Dateringar frå FRJA-husa i Rogaland, Østfold og Trøndelag som vert samanlikna.

Fylke	Kommune	Lokalitet	Felt-Hus	Datering
Rogaland	Sandnes	Hove-Sørbø	3-16	330–203 f.Kr.
Rogaland	Sandnes	Hove-Sørbø	3-8	49 f.Kr.–91 e.Kr.
Rogaland	Stavanger	Gausel	1	0–200 e.Kr.
Rogaland	Stavanger	Gausel	2	400–200 f.Kr.
Rogaland	Stavanger	Gausel	5	400–200 f.Kr.
Rogaland	Stavanger	Gausel	6	200–100 f.Kr.
Østfold	Råde	Borge vestre	19-1	355–65 f.Kr.
Østfold	Råde	Borge vestre	19-2	405–370 f.Kr.
Østfold	Råde	Borge vestre	19-4	405–235 f.Kr.
Østfold	Råde	Borge vestre	3-9	340–35 f.Kr.
Sør-Trøndelag	Trondheim	Kvenild	M	500–350 f.Kr.
Sør-Trøndelag	Trondheim	Kvenild	Q	400–300 f.Kr.
Nord-Trøndelag	Stjørdal	Husby søndre	A-1	390–210 f.Kr.

Binomial fordeling brente frø



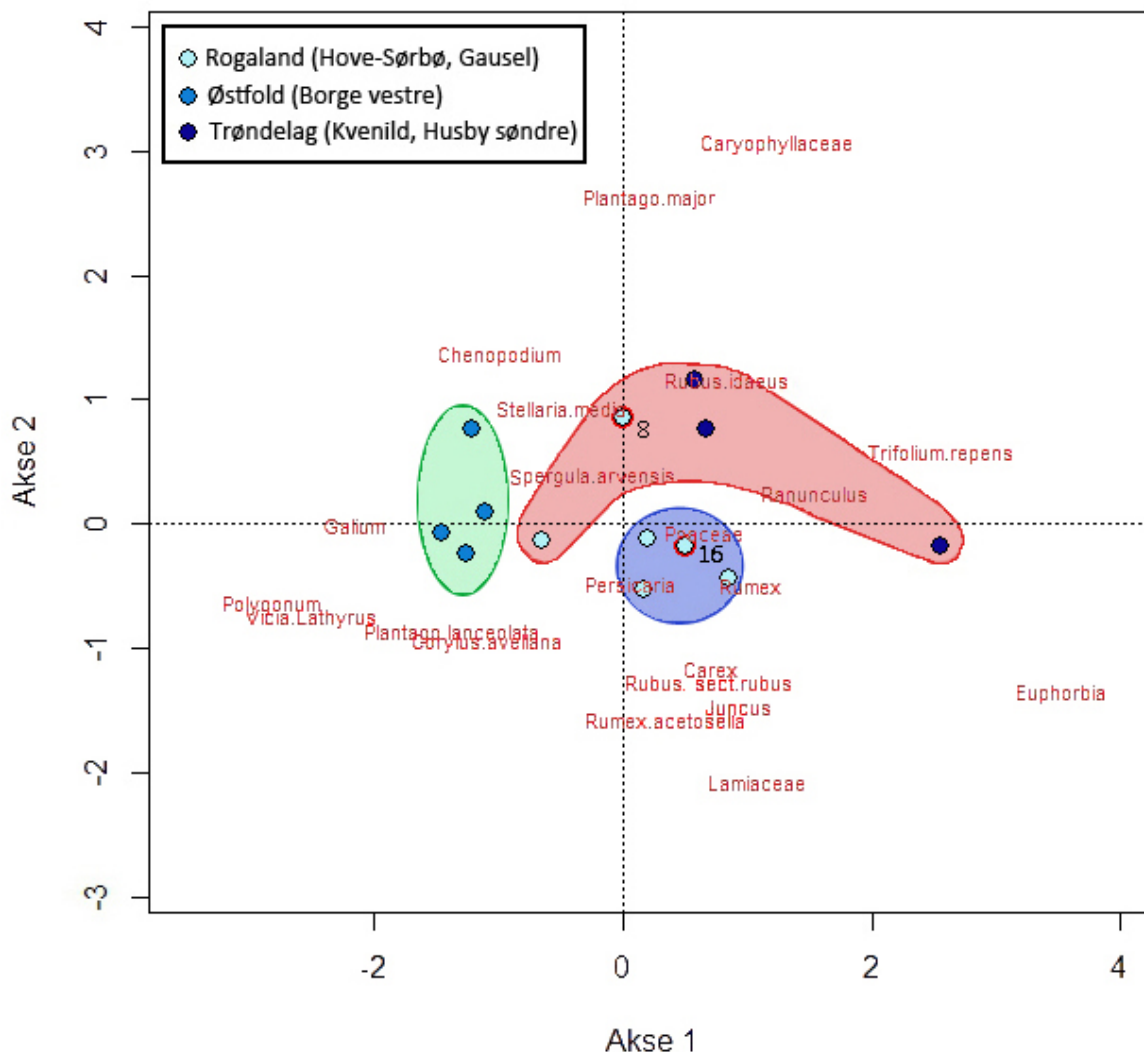
FRJA-hus frå Rogaland (Hove-Sørbø, Gausel), Østfold (Borge vestre) og Trøndelag (Kvenild, Husby søndre) hclust (*, "ward")

Figur 18: Dendrogram over binomial fordeling av brente ugrasartar i 13 hus frå FRJA. Den vertikale lengda på greinene er eit mål på ulikskap mellom prøvene.

ugrasartar som er til stades i kvart av dei. Dei ulike husa er markerte som punkt med blånyanse etter kva fylke dei høyrer til i. Hus 16 og 8 er i tillegg markerte spesielt. Dette er gjort for å framheva dei større tendensane, og dimed unngå å lesa for detaljert informasjon ut av figuren. Dei tre markerte klyngene frå figur 18 er markerte med omriss i ulike fargar. Til venstre i ordinasjonen ser me dei fire husa frå Østfold med grønt omriss. Nede til høgre ser me hus 16 saman med hus 1, 2 og 5 frå Gausel med blått omriss. Øvst til høgre ser me hus 8 saman med hus 6 frå Gausel og husa frå Trøndelag med raudt omriss, som òg er den mest spreidde klynga, både i ordinasjonsrommet og på figur 18. Dei to andre klyngene, med hus berre frå Rogaland og Østfold, ser derimot ut til å vera tettare, og dimed sikrare klynger.

Akse 1 og 2 forklarar høvesvis 30 % og 12 % av den totale variasjonen. Den gradienten som forklarar mest ligg dimed vassrett langs akse 1. Her ser me òg at dei 13 husa grupperer

Ordinasjon av FRJA-hus i Rogaland, Østfold og Trøndelag



Figur 19: Ordinasjonsanalyse (DCA) av brente ugrasarter og FRJA-hus (blåe punkt) i Rogaland, Østfold og Trøndelag. Hus 16 og 8 er markerte med raude ringar. Blått (Gausel 1, 2, 5 og Hove-Sørbo 16), grønt (Borge vestre 19-1, 19-2, 19-4 og 3-9) og rødt (Gausel 6, Hove-Sørbo 8, Kvenild M, Q og Husby Søndre A-1) omriss svarar til klyngene på figur 18. Akse 1 og 2 forklarar høvesvis 30 % og 12 % av den totale variasjonen.

seg etter geografisk tilhørsle, med Østfold til venstre, Rogaland i midten, og Trøndelag til høgre. Ugrasa som er med i ordinasjonsanalysen kan koma frå noko ulike kontekstar, men tre grupperingar skil seg ut. Den høgre halvdelan av diagrammet har ei stor overvekt av engplanter som *Trifolium repens* (kvitkløver), *Ranunculus* (soleieslekta), Poaceae (grasfamilien) og *Rumex acetosella* (småsyre). Kvadranten nede til venstre heller i retning av tun og tråkk med *Polygonum* (tungrasslekta) og *Plantago lanceolata* (smalkjempe). Kvadranten oppe til venstre har overvekt av åkerugras som *Chenopodium* (ugrasmeldeslekta), *Stellaria media* (vassarve) og *Spargula arvensis* (linbendel). Det er i tillegg ein tendens til at planter som veks på tørre plassar grupperer seg til venstre i diagrammet, medan planter som treng meir fuktige vekseplassar grupperer seg til høgre.

6. Diskusjon

Drøftinga av det organiske materialet tek utgangspunkt i dei tre problemstillingane som vart presenterte i innleiinga (sjå 1.3). Eg vil fyrst gjera ei tafonomisk vurdering av det brente og ubrente materialet kvar for seg. Sidan vil eg drøfta konstruksjon, kva funksjonar hus 8 og 16 kan ha hatt i brukstida, og korleis bruken av områda rundt har vore. Til slutt vil eg samanlikna makrofossilmaterialet med funn frå andre FRJA-hus frå Rogaland, Østfold og Trøndelag, og jamføra dette med funn frå Jylland og Skåne.

6.1 Tafonomisk tolking av plantematerialet

Vurdering av det brente og ubrente materialet vert presentert under. Drøftinga tek utgangspunkt i kapittel 3 og delkapitla 5.3–5.6.

6.1.1 Det brente materialet

Sidan det ikkje finst spesielle bevaringstilhøve som påverkar makrofossilmaterialet frå dei undersøkte husa, går me ut ifrå at mesteparten av det karboniserte materialet stammar frå brukstida. Dateringane frå hus 8 syner at noko av materialet kan vera både eldre og yngre kontaminering. Frå utgravinga er det gjort neolittiske dateringar på korn (Bjørddal 2015), som tyder på samanhengande busetnad frå yngre steinalder til i dag. Med so lang busetnadshistorie på same plass, er det heller ikkje rart at noko samanblanding av eldre og yngre materiale har skjedd. Frå ein slik lokalitet, kan avsviding av området i etterkant av brukstida òg utgjera eit metodisk problem. Den einaste indikatoren som finst på mogleg avsviding av beite- og åkermarker er eitt frø av *Rubus idaeus* (bringeber) frå hus 8. Det er difor lite sannsynleg at yngre svinding har påverka makrofossilmaterialet. Tidlegare røynsle syner at det i dei fleste tilfelle er godt samsvar mellom radiokarbondatering og typologisk datering, og me kan difor gå ut ifrå at innslaget av kontaminering ikkje er stort nok til å gje eit signifikant utslag.

Det er ikkje gjort funn som kan seia sikkert om husa har brunne eller ikkje. Utanom i eldstaden i hus 16, er mengdene brente korn, ugras og anna organisk materiale so små at husa må ha vortne grundig reinska opp dersom dei har brunne. Det er i tillegg underleg at det berre skal finnast større kolfragment i eldstaden, og ikkje i stolpehøla, om hus 16 har brunne. Funn av *Pinus* (furu) i nokre hòl etter takberande stolpar kan stamma frå huskonstruksjonen. Brent bygningsmateriale kan vera ein indikasjon på brann, men i so små mengder som det her er snakk om, kan dei òg vera eit resultat av at stolpane vart svidde i den nedste enden før dei vart

sette opp (sjå 3.3). Det finst ingen funn i hus 8 som tyder på at det vart handsama på ein annan måte enn hus 16, og det er difor usannsynleg at nokon av husa er brente.

Om husa ikkje har brunne, tyder det at sekundærfyllet i stolpehøla stammar frå ein lengre del av bruksperioden til husa (sjå 3.3), og at det truleg er akkumulert over ein lengre periode. Det er lite sannsynleg at husa har vorte ståande og rotna, sidan både hus 8 og 16 har hatt samtidige eller nesten samtidige hus ståande tett inntil seg (figur 3). Tømmeret som har inngått i huskonstruksjonane, kan difor ha vorte brukt om att i andre konstruksjonar, eller brent som ved etter brukstida.

Me har sett at ulike typar frø har ulik toleranse for varmpåverknad, og at dei kan deformerast på ulike måtar når dei vert karboniserte. Det tyder at det i kvart eit makrofossilmateriale finst eit tafonomisk bias i representasjon mellom ulike artar (Cappers og Neef 2012:138; Viklund 1998:106). Dette avheng av kva artar som var representerte i det uforkola materialet, og i kor store mengder dei fanst. Dimed veit me at det ligg ein seleksjonsprosess bak det forkola materialet, og at økonomisk viktige planter kan vera fråverande (O'Connor og Evans 2005:165; Sandvik 2008:76). Makrofossilmaterialet frå husa er difor i ukjent grad representativt for dei frøa som vart deponerte i uforkola tilstand gjennom brukstida til husa. Makrofossila må difor tolkast relativt, og kan berre samanliknast med anna plantemateriale som har vore gjennom liknande tafonomiske prosessar.

Når me samanliknar dette materialet med dei ubrente frøa, ser me at det er fleire artar som berre er representerte i det brente materialet. Omfanget av desse er so stort at skilnaden mellom dei to utvala ikkje kan ha skuld i tafonomiske bias aleine, når me reknar med at det ikkje finst eit tilsvarande bias blant dei ubrente frøa. Dette er ein viktig føresetnad i tolkinga av figur 17, som syner at dei brente og ubrente frøa kjem frå to ulike utval.

6.1.2 Det ubrente materialet

Bevaringstilhøva på Hove-Sørbø tilseier at alt ubrent plantemateriale vil rotne raskt etter deponering, og at det ubrente materialet difor er moderne kontaminasjon. Den påfallande likskapen mellom artane i det innsamla materialet og den resente floraen, tyder på at det ubrente plantematerialet i prøvene høyrer til det same kulturlandskapet som finst på lokaliteten i dag. Sjølve flateavdekkinga og gravinga har òg skapt gode vekstvilkår for ugras som trivst på forstyrta mark, mellom anna *Chenopodium album* (meldestokk), *Fumaria*

officinalis (jordreøyk), *Spergula arvensis* (linbendel), *Persicaria* (hønsegrasslekta) og *Stellaria media* (vassarve). Førekomsten av slike artar på lokaliteten og i makrofossilprøvene kan delvis vera ein direkte konsekvens av utgravingane.

I dei ulike stolpehøla er det ein klar tendens til at frø frå same art syner liknande grad av nedbryting (figur 16). Det tyder at det er svært lokale tilhøve som avgjer kva artar som finst i stolpehøla, kor mykje som finst, og kor gamle desse frøa er. Eittårige planter med svært stor frøproduksjon, som *Chenopodium album* (meldestokk), *Spergula arvensis* (linbendel) og *Stellaria media* (vassarve), vil difor kunna prega innhaldet av ubrente frø i prøvene dersom dei har vakse nær strukturen desse er henta frå. Dei eittårige plantene byter vekseplass frå år til år, og me kan dimed tenkja oss at eit homogent utval frø frå same art i eitt stolpehøl representerer éin vekstsesong. Ein slik prosess vil over lang tid føra til større heterogenitet innan kvart stolpehøl, sidan tilfelle vil syta for at ulike artar veks i nærleiken av hølet til ulike tider. Likeeins vil homogeniteten mellom stolpehøla auka, når det over tid er tilfeldige prosessar som bestemmer innhaldet i kvart høl.

Det er nett dette me ikkje observerer i det ubrente materialet, og som tyder på at akkumuleringa har gått føre seg over kortare tid. Frå dette er det mogleg å trekkja to slutningar som kan stå saman eller kvar for seg. For det fyrste tyder fråværet av ein jamn og lang akkumuleringsprosess at ubrente frø held seg dårleg over tid ved bevaringstilhøve som på Hove-Sørbø. For det andre tyder den svært friske utsjånaden til fleire av utvala at dei nyleg har hamna i stolpehøla, kanskje som ein direkte konsekvens av flateavdekking og utgraving. Den naturlege frøbanken i jorda kan vera ei mogleg feilkjelde, men desse observasjonane gjeld òg delar av frø som manglar endosperm – anten av di frøet allereie har spirt, eller av di det er øydelagt på andre måtar.

Det er vanskeleg å sjå føre seg korleis so mange friske ugrasfrø skal ha blanda seg inn i prøvene, når prøvene vert tekne frå snitta og renska profilar der det øvste jordlaget vert ståande urørt (figur 4). Prøvene er heller ikkje flotterte med vatn frå ei open kjelde i felt, so kontaminering gjennom flotteringsvatnet har heller ikkje skjedd (sjå Cappers og Neef 2012:137). Frå utgravingane på Hove-Sørbø tyder synlege fyllskifte mellom primærfyllet og jorda rundt at bioturbasjon har vore avgrensa, men likevel ein viktig faktor, sidan fyllskifta etter sekundærfyllet manglar (sjå figur 1). Bioturbasjon kan ha blanda resente frø inn i gamle

fullmassar, men då som ein langsam prosess, som igjen vert ei utilstrekkeleg forklaring, sidan mange frø vil rotne før dei vert blanda so langt ned i jorda. Frostsprenging kan òg vera ein del av forklaringa, der stein og jordmassar lear på seg, og mindre sprekkar i jorda kan oppstå.

Det er i tillegg ein observasjon frå utgravingsområdet i 2013 som kan forklara førekomsten av dei mange friske frøa betre enn desse prosessane. I tørt vêr kan bakken lett sprekka opp, særleg om jorda er leirhaldig, og det er avgrensa med vegetasjon og rotsystem som held jorda samla. Flateavdekking vil leggja til rette for slike tilhøve, både ved å fjerna vegetasjon, og ved å redusera jordlaget mellom strukturar og markoverflata når jordmassar vert fjerna. Området har i tillegg vore dekt av vegduk vinteren 2011–2012, som har resultert i frostsprenging og krakelering av dei øvste jordmassane. Dette laget vart fjerna før utgravingane tok til i 2012, men djupare lag kan framleis ha vorte påverka. Ubrente frø kan òg ha kome til med hjelp frå regn og opphoping av vatn i dei snitta strukturane (Bjørddal 2015).



Figur 20: Krakeleringar i leirjord på felt 3 der det tidlegare har vore flateavdekking. Biletet er frå september 2013. Den skrinne vegetasjonen og mangelen på røter i undergrunnen gjer at jorda lettare sprekk opp i tørre periodar.

6.2 Tolking av husa og bruken av området

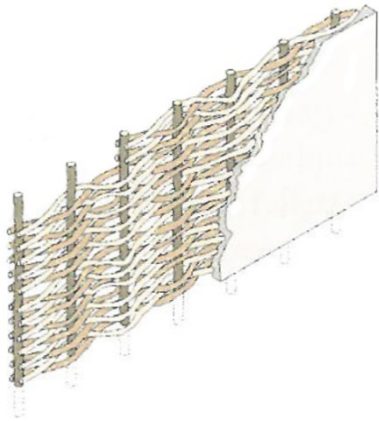
Desse drøftingane tek utgangspunkt i kapittel 1 og makrofossilmaterialet frå hus 16 og 8, inkludert trekol, som er gjennomgått i delkapitla 5.1–5.3.

6.2.1 Huskonstruksjon

Hus 16 og 8 lèt til å ha vore konstruerte på same måte, med noko større dimensjonar for hus 8. Spora etter hus 16 er dårleg bevarte grunna nyare strukturar over, men det har likevel vore mogleg å rekonstruera dei sannsynlege dimensjonane på huset. Hus 16 måler om lag 20 x 6 meter, medan hus 8 måler om lag 20 x 6,5 meter. Frå Forsandmoen kjenner me dette som vanlege huskonstruksjonar frå FRJA og eldre RT, som Trond Løken (Løken 1998a:108–111) har kategorisert som Gruppe 2: Det mindre langhuset. Desse husa er kjenneteikna av midtstilte dører på båe langsiden og om lag seks par med takberande stolpar. På Forsandmoen vert denne typen hus konstruerte på same måte frå BA til eldre RT, men gjennomsnittslengda på husa aukar frå 14 meter i BA til høvesvis 19 og 21 meter i FRJA og eldre RT. Dimensjonane på hus 16 og 8 passar difor svært godt inn i Løkens gruppe 2 for yngre FRJA og eldre RT.

Husa har hatt to rekkjer med takberande stolpar, i tillegg til veggstolpane som dannar omrissa av husa. Ut ifrå dette aleine, kan me ikkje vita nøyaktig korleis husa har sett ut, til dømes kor mykje taket har halla, om det har vore loftskonstruksjonar eller kvar ljørane har vore. Noka form for grindkonstruksjon og hallande tak må husa likevel ha hatt (sjå t.d. Børsheim og Soltvedt 2002:239; Komber 1989; Løken 1998b). Taket kan ha vore tekt med halm eller never som båe har vore brukt i førhistorisk tid (Bakkevig 1998b:19; Brøndegaard 1978:137–141; Komber 1989:36–37; Petersen 1933:95), men det er ikkje funne spor etter nokre av desse tekkingsmateriala i samband med husa.

Tidlegare undersøkingar (Børsheim og Soltvedt 2002:33–34, 74; Grønnesby 2005:102–103; Gustafson 2005:46; Løken 1998a:108; Sørheim et al. 2004:5) syner at hus frå eldre JA er konstruerte av tømmer frå anten *Quercus* (eik) eller *Pinus* (furu), som båe har vore vanlege på Sør-Vestlandet i FRJA. Vedartsanalyse er mellom anna gjort med tanke på desse treslaga. Eldstaden er undersøkt spesielt grundig med von om å kunna diskriminera mellom vedartar til brensel og vedartar frå stolpehøl som kan ha inngått i sjølve huskonstruksjonane. Det er ikkje gjort funn av *Quercus* (eik), medan *Pinus* (furu) finst i høvesvis fire og to av stolpehøla i hus



Figur 21: Leirklint flettverksvegg.
Etter Ethelberg (2003:figur 16A)

16 og 8 (sjå tabell 3–4). *Pinus* (furu) er heller ikkje funne i eldstaden i hus 16. Det er difor sannsynleg at båe husa har vore konstruerte av furutømmer.

Funn av tynne hasselkvistar i fleire stolpehøl i hus 16 (sjå 5.1.1) tyder på at dette har vore materiale som har inngått i bygningskonstruksjonen. Det er nærliggjande å tenkja seg at dei kan stamma frå leirklinte flettverksveggar som er kjente frå mange hus frå eldre JA (Børsheim og Soltvedt 2002:41, 79, 239–240; Bårdseth og Sandvik 2007:69–79; Ethelberg 2003:140; Juhl 2001:51; Myhre 1982:104–108;

Sørheim et al. 2004:6). Spor etter veggstolpar rundt båe husa kan tyda på ein veggkonstruksjon som vist på figur 21, og ikkje ein fotreimskonstruksjon (sjå Ethelberg 2003:144). Lange, tynne kvistar av *Corylus* (hassel) til fletting vil ha vore eit lett tilgjengeleg bygningsmateriale på Jæren i førhistorisk tid (sjå 5.1.3). Funn av varierende mengder brent leire i stolpehøla til båe husa stør denne tolkinga. Myhre (1982:108) peiker òg på at leirklining vil ha isolert betre enn treveggar i vindfulle område som Sør-Vestlandet.

Figur 22 syner ein rekonstruksjon av korleis det kan ha sett ut på Hove-Sørbø det året hus 8 vart bygd, rundt år 1 e.Kr, med synsvinkel mot nord. Illustrasjonen kan med fordel jamførast med planteikninga av lokaliteten (figur 3). Hus 16 er teikna som eit slite og gammalt hus til høgre, og det er hus 8 me ser vert bygd i framkant av dette. Det er uvisst om hus 16 framleis stod då hus 8 vart bygd. Konstruksjonen av huset er illustrert etter metodane som er skildra over. Stokkar av *Pinus* (furu) vert berkete, svidde i endane og brukte til takberande stolpar. Lange skot frå *Corylus* (hassel) vert samla inn for å vera flettverk i leirklinte veggar. Til venstre ser me hus 26 i framkant, og hus 31 lengre bak. Desse er båe daterte til yngre FRJA, og kan ha hatt overlappende brukstid med hus 16 og 8. Mellom hus 26 og 31 har det lege ein stor gravhaug (Bjørddal 2015) som kan ha vore med å skapa ein delvis lukka tunplass, tilsvarande den me ser på illustrasjonen.



Figur 22: Slik kan Hove-Sørbø ha sett ut det året hus 8 vart bygd, kanskje i år 1 e.Kr. Illustrasjon av Ellen Hagen.

6.2.2 Funksjon og funksjonsdeling

Skilnaden i stolpesetjingar mellom aust- og vestenden av husa kan tyda at dei ulike delane òg har hatt ulike funksjonar. Gruppe 2-husa til Løken (1998a:118) er delte inn i både ein budel og ein fjøsdel. Eit lite gruppe 2-hus (70–90 m²) skal då ha hatt rom for 5–6 personar og 12 storfe. Hus 16 og 8 er på høvesvis 120 m² og 130 m², og kan difor ha husa fleire folk og husdyr. Børsheim og Soltvedt (2002:280) estimerer 8–12 personar og 14 storfe i eit FRJA-hus. Denne funksjonsdelinga har vore svært vanleg (Børsheim og Soltvedt 2002:279; Løken 1998a:117; Nielsen 2007:27–29), og hus 16 og 8 kan difor òg ha hatt ei slik funksjonsdeling. Dei tette rekkjene av mindre stolpar i midtskipet i austenden på hus 16, er òg ein indikasjon på at dette kan vera ein fjøsdel (Børsheim og Soltvedt 2002:66).

Både hus 16 og 8 har større stolpefagdjupn (sjå Komber 1989:26) i vestenden enn i austenden av husa. Dette skapar større opne rom i tverretninga av husa, som er typisk for bustaddelen i slike hus. Bustaddel i vestenden har vore vanleg, slik som i hus 16 og 8 (Løken 1978:158; Vikshåland og Sandvik 2007:13). Me kan gå ut ifrå at eldstaden har vore i bustaddelen der folk har laga til mat, slik han er i hus 16. Det er ikkje funne nokon eldstad i hus 8, noko som anten kan skuldast at spora etter ein eventuell eldstad er vekke, eller at mat og varme har vorte produsert på andre måtar som ikkje set spor (sjå Løken 1998a:108). Hus 68 frå Hove-Sørby, som typologisk liknar hus 8, har hatt ein grunn eldstad i vestenden av huset. Dette kan òg ha vore tilfelle for hus 8, men han er i so fall ikkje bevart (Bjørddal 2015).

I hus som er delte i bustad- og fjøsdel, ventar me å finna meir ugras i fjøsdelen, og meir korn der det har vore eldstad og menneska har hatt tilhald (Børsheim og Soltvedt 2002:283).

Plantefossilaterialet frå hus 8 er for knapt til at det er mogleg å seia noko om funksjonsdeling ut ifrå desse aleine. Dei små funna som er gjorde, talar likevel ikkje imot ei slik funksjonsdeling. *Hordeum vulgare* (bygg) finst berre i vestenden av huset, medan det eine kornet av *Avena* (havre), som kan ha vore ugras eller dyrka som dyrefôr (sjå 5.2.3), er funne i austenden. Den største konsentrasjonen av ugrasfrø kjem frå inngangspartiet på sørvestsida av huset. Det kan tyda på størst aktivitet på denne sida, som vil ha vore varmare enn nordsida, og i tillegg ha vendt inn mot ein open plass eller eit tun med fleire samtidige hus rundt (sjå figur 22).

Sidan mange av prøvene frå hus 16 er konsentrerte rundt den nordaustre inngangen, er det vanskeleg å få eit representativt inntrykk av aust- og vestendane. Det finst mindre mengder

Hordeum vulgare (bygg) rundt denne inngangen, som indikerer aktivitet i området. Utan å kunna samanlikna konsentrasjonane med strukturar frå den sørvestre inngangen, er det vanskeleg å seia meir, sidan den relevante informasjonen ligg kollektivt i prøvene me ser på (van Vilsteren 1984:235). Det er, ikkje overraskande, funne større mengder korn som er bestemte til *Hordeum vulgare* (bygg) og *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) i eldstaden der mykje av matlaginga må ha gått føre seg. Eksponeringa for varme forklarar òg kvifor mange av korna frå nett denne plassen er for deformerte til sikker bestemming.

Funn av korn som er bestemte til *Hordeum vulgare* (bygg) og *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) nær den moglege omnen i austenden av huset, kan tyda på at dette har vore eit separat rom for røsting og tørking av korn, kanskje òg kverning. Funn av rachisfragment frå stolpehøl 4 stør denne påstanden. I so fall må husdyra ha vore stalla opp rundt dette indre rommet, langs ytterveggane i austenden av huset. Dersom det har høyrte trælur til husstanden, kan arbeid med fjøs og handsaming av korn ha vore moglege arbeidsoppgåver, sidan dette er fysisk skilt frå bustaddelen. Fjøset med omnen som ljøs- og oppvarmingskjelde kan då ha vore ein mogleg opphaldsstad. Bruk av fjøsdelen som arbeidsplass og mogleg soveplass er kjent frå Jylland (Nielsen 2007:29).

Ugrasmaterialet i hus 16 er stort nok til å vera representativt for dei aktivitetane som har gått føre seg der, men utvala er for like mellom dei to endane av huset til at det er mogleg å seia noko om funksjonsdeling ut ifrå dette. I likskap med korna er det generelt større konsentrasjonar av ugrasfrø rundt det nordaustre inngangspartiet og i eldstaden, som tyder på størst aktivitet i dette området. Engplantene *Ranunculus* (soleieslekta), *Rhinanthus* (engkallslekta), *Trifolium repens* (kvitkløver) og eng/åkerplanta *Rumex acetosella* (småsyre) syner heller inga signifikant fordeling som kunne indikert lagring av høyr eller vinterfôring i huset.

6.2.3 Bruken av området

Dei relativt store førekomstane av *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) tyder på at klimaet må ha vore tilstrekkeleg varmt, tørt og føreseieleg til at det har vore føremålstenleg å halda seg til denne sorten som er enkel å handtera, framfor å byta til den meir arbeidskrevjande *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg). Me veit at sistnemnde fanst i mindre mengder på Hove-Sørbø i FRJA, og at dei som budde der difor må ha kjent til dei ulike eigenskapane til kornsortane. Det er vanskeleg å seia om det eine funnet av *Avena*

(havre) frå hus 8 har vorte dyrka, eller om det har vore eit åkerugras. Det er relativt sett eit av berre fire korn som har vore moglege å identifisera, og det er dimed ikkje usannsynleg at det har funnest større mengder i brukstida. Kornet manglar agnene, so det er òg mogleg at det har vorte reinska og treska. Det er likevel vanskeleg å seia om dyrkinga har skjedd med intensjon, og om *Avena* (havre) i so fall har vorte sådd ut.

Hordeum (bygg), og spesielt *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) dominerer blant korna, og det er rimeleg å anta at desse sortane primært er brukte til matlaging. Det tyder at mat som byggraut og velling kan ha vore vanleg, og kanskje kan *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg) mellom anna ha vore råvare til ølbrygging. Av dei brente ugrasfrøa, kan *Rubus idaeus* (bringebær) frå hus 8, *Rubus* sect. *rubus* (bjørnebær) og *Corylus avellana* (hassel) frå hus 16 ha vorte hausta inn som føde. *Rubus idaeus* (bringebær) kan ha vore råvare til ein gjæra drikk. Andre ugrasfrø kan òg ha vorte nytta i kosten, men det er vanskeleg å seia sikkert, sidan ingen av artane finst i so store konsentrasjonar at dei skil seg ut frå resten av ugrasmaterialet.

Av ugrasa kan me i staden seia noko om dyrkingstilhøva, og dimed bruka dei som proxydata for korleis kulturlandskapet har sett ut. Eg ser her på hus 16 og 8 samla, men det meste av materialet kjem frå hus 16. Det samla utvalet av ugrasfrø tilseier at det har vore fuktige og næringsrike område i nærleiken av husa. Jamført med oversynet til Behre (1981:233) over ulike jordbrukskontekstar, og kva kornsortar og ugrasplanter som er typiske for desse, kan me skilja ut tre kontekstar som truleg har funnest på Hove-Sørby. Kontekstane som skil seg ut er B, D og G, som høvesvis svarar til vårsådde korn, våt eng og beitemark, og stiar og forstyrra mark.

Nokre av Behres indikatorar for vårsådde korn (B) er *Hordeum vulgare* (bygg), *Avena* (havre) *Spergula arvensis* (linbendel), *Persicaria* (hønsegrasslekta) og *Chenopodium* (ugrasmeldeslekta). Nokre av indikatorane for våt eng og beitemark (D) er *Trifolium repens* (kvitkløver), *Ranunculus* (soleieslekta), *Plantago major* (groblad) og Cyperaceae (storrfamilien). Nokre av indikatorane for stiar og forstyrra mark (G) er *Trifolium repens* (kvitkløver), *Ranunculus* (soleieslekta), *Plantago major* (groblad) og *Chenopodium* (ugrasmeldeslekta). Alle desse er kontekstar som i ei eller anna form må ha funnest i det førhistoriske jordbrukslandskapet på Hove-Sørby. Det lèt difor til at det er ei sannsynleg tolking.

Desse gruppene kan vera til hjelp for å seia noko om dyrkings- og innhaustingsmetodar. Me må då gå ut ifrå at brorparten av artane i gruppe B har vakse saman med *Hordeum vulgare* (bygg) i åkeren. I so fall tyder overvekta av frø frå eittårige ugras at det har vore kontinuerleg dyrking i åkrane, og ikkje rotasjonssystem (Behre 1981:figur 1). Det tilseier at åkrane må ha vorte gjødsla, som òg funn av dei næringskrevjande artane *Chenopodium album* (meldestokk) *Stellaria media* (vassarve) og truleg *Galeopsis* (dåslekta) tyder på. Saman med *Spergula arvensis* (linbendel) indikerer dette gjødsla, grovkorna jord med låg pH (Viklund 1998:131). Både *Chenopodium* (ugrasmeldeslekta), *Persicaria* (hønsegrasslekta), Poaceae (grasfamilien) og *Stellaria media* (vassarve) er ugras som typisk fylgjer med dyrking av *Hordeum vulgare* bygg i JA (Grabowski 2012:15). Ved innhausting har stråa truleg vorte kutta nær bakken, sidan mange av ugrasa ikkje vert høgare enn 25–40 cm (tabell 9). Desse ville ikkje fylgt med inn i husa like lett om stråa hadde vore kutta oppe ved aksa. Stråa kan etter tresking ha vorte brukte til høy eller som taktekkingsmateriale.

Plantene i gruppe D stammar truleg frå ulike beite- og slåttekontekstar, der frø kan ha fylgt med husdyr inn i husa, og høy er tørka og teke inn frå engene. *Rhinanthus* (engkallslekta) høyrer òg med her (Viklund 1998:168), men manglar i oversynet til Behre. Innslaget av Cyperaceae (storrfamilien) kan tyda på at noko av fôret kjem frå myrslått, medan *Rumex acetosella* (småsyre), som rett nok ikkje høyrer til i gruppe D, er ein vanleg art på tørr eng. *Rhinanthus* (engkallslekta) og dei resterande artane i gruppe D, trivst godt på fuktig jord. Denne variasjonen i optimale vekstvilkår for dei ulike artane tyder på at ulike typar enger vart slåtte. Den store variasjonen i vekt og storleik på frøa til dei ulike artane tyder på at dei ikkje har vore gjennom nokon seleksjonsprosess etter hausting, til dømes ugrasfjerning ved reinsking av korn (Viklund 1998:49–59). Det er difor sannsynleg at mykje av ugrasfrøa kan ha kome frå høy som har vorte hausta som dyrefôr.

Gruppe G, stiar og forstyrtra mark, representerer ein mindre definert kontekst som omfattar dei områda i nærleiken av busetnaden som er forstyrtra, men som likevel ikkje treng å ha ein spesialfunksjon. Gruppe G-vegetasjonen er altso eit resultat av den menneskelege aktiviteten i området, og omfattar tun, veg- og grøftkantar, krøterstiar, vegetasjon inntil gjerde, husveggar og so bortetter. Dette er planter me òg kan kalla generelle kulturmarksindikatorar, der *Plantago major* (groblad) som er funne i hus 8, er ein typisk art.

Dei kvalitative skilnadene mellom ugrasa i husa kan vera eit statistisk utslag av at det er funne langt fleire frø i hus 16. Det er likevel påfallande at dei typiske engplantene *Trifolium repens* (kvitkløver), *Ranunculus* (soleieslekta), *Rhinanthus* (engkallslekta) og eng/åkerplanta *Rumex acetosella* (småsyre) manglar fullstendig i hus 8, medan det til saman er funne 26 frø frå desse artane i hus 16. Dette kan ha årsak i tafonomiske tilhøve, funksjonen til husa eller endringar i landskap. Truleg er det ein kombinasjon av fleire av desse. Det er mogleg at hus 8 har hatt færre funksjonar enn hus 16, sidan me ser ein ekspansjon i hus som vert bygde samstundes med hus 8, ved overgangen mellom FRJA og RT. Kanskje har det ikkje vore vinterfôring av husdyr i hus 8? Det er òg mogleg at ekspansjonen i dette tidsrommet gjer at engplantene i gruppe D vert pressa lengre vekk frå sjølve buplassen, til fordel for kulturplantene i gruppe G. Dimed kan det i tillegg ha vore mindre sjanse for at desse frøa hamna i huset på andre måtar enn gjennom høyet.

Dei same treslaga går att i både husa, med unnatak av *Alnus* (or) som berre finst i hus 16. Denne finst òg i so små mengder at skilnaden kan vera tilfeldig. *Alnus* (or) har saman med *Betula* (bjørk) og *Corylus* (hassel) dominert i eldre JA på Gausel (Børsheim og Soltvedt 2002:264), og det er difor ikkje overraskande at me finn dei att i materialet frå Hove-Sørbø. I tillegg finst *Sorbus* (rogn) og monaleg med *Fraxinus* (ask) i materialet. Dimensjonane på kolet tilseier at det er raiar og greiner som i hovudsak er brukte til brensel, og det passar godt for treslaga *Sorbus* (rogn) og *Corylus* (hassel), som sjeldan utviklar tjukke stammar. *Fraxinus* (ask) har vore eit vanleg styvingstre, og dei store mengdene kol etter dette treslaget kan ha kome frå greiner etter styving. Sett under eitt lèt det til at folka på Hove-Sørbø ikkje har drive hogst av store tre til brensel i FRJA, men heller nytta greiner og stammar frå unge lauvtre. Lauv og bork frå greinene og stammene kan då ha vorte beita av husdyra før veden vart brukt som brensel (Gjerpe 2013:40). Ei slik tolking passar òg godt med at Jæren har vore avskoga på denne tida (Prøsch-Danielsen og Simonsen 2000:figur 5), og at småskog og greiner frå styvingstre difor har vore det mest tilgjengelege materialet til ved.

6.3 Samanlikning med hus frå andre område i FRJA

Drøfting av samanlikningane mellom hus 16 og 8 frå Hove-Sørbø og andre FRJA-hus og makrofossilmateriale frå Rogaland, Østfold, Trøndelag, Jylland og Skåne, tek utgangspunkt i kapittel 1 og delkapittel 5.6.2.

6.3.1 Rogaland, Østfold og Trøndelag

Dei viktigaste jordbruksområda i Noreg finst i Rogaland, på det sentrale austlandet og i Trøndelag (Øye 2004:81–82). Dette er òg område som har utmerkt seg i litteraturen med relativt mange funn frå FRJA (sjå Dæhlen 2011). Me kan rekna med at jordbruk i form av åkerdyrking, beite- og slåttemark har vore hovudervervet til dei som var busette i desse områda, og at det har vore mogleg å driva jorda på om lag same måte i alle områda. Me kan difor gå ut ifrå at ei samanlikning av makrofossilmaterialet frå hus frå desse områda, kan fortelja om noko utover økologiske føresetnader.

Av dendrogrammet og ordinasjonsanalysen av 13 hus frå FRJA (figur 18–19), ser geografi ut til å vera den viktigaste faktoren. Dette er til dels eit utslag av kva ugras som er mest vanleg i ulike delar av landet, sidan både nord-sør- og aust-vest-gradientane mellom dei tre områda gjev betydelege utslag i lokal flora. I tillegg må me gå ut ifrå at skilnadene òg kjem av lokale jordbruksvariasjonar og korleis husa og aktivitetane rundt dei har vore organiserte. Sidan dateringane av husa ikkje ser ut til å ha noko å seia for korleis dei grupperer seg, må funksjon vera den viktigaste variabelen ved sidan av dei geografiske og økologiske skilnadene. Ugrasgradienten, med engplanter til høgre og åkerplanter til venstre i figur 19, kan utdjupa kva den funksjonelle skilnaden mellom husa er. Med atterhald om bakanforliggjande tafonomiske tilhøve som feilkjelde, skil husa seg i to store grupper som kan ha hatt ulike funksjonar.

Saman med engplantene i den høgre delen av ordinasjonsanalysen, finn me husa frå Trøndelag, hus 1, 2 og 5 frå Gausel, og hus 16 frå Hove-Sørbø, altså husa i det blåe omrisset, og trøndelagshusa i det raude omrisset. Husa frå Gausel er tolka til å ha hatt bustaddel og fjøs (Børsheim og Soltvedt 2002:57–97). Hus 16 frå Hove-Sørbø og hus M frå Kvenild passar òg godt til denne tolkinga, om me aksepterer at eldstad eller omn ikkje er synonymt med bustaddel (Kildedal 2013:46). Kvenild Q er tolka til å ha ein kornlagringsfunksjon (Solem 1999:8), medan huset frå Husby søndre, som har eit skrint makrofossilmateriale, er tolka til i

alle fall å ha hatt ein bustadsfunksjon (Solem 2004:3). Sidan engplantene er fellestrekket for denne gruppa, er det nærliggjande å tru at husa har hatt ein fjøsdel, eller i det minste lagring eller inneføring med høy. Skilnaden me ser i figur 18 mellom husa frå Rogaland og Trøndelag i denne gruppa, kan ha årsak i naturlege vegetasjonsskilnader på gradientar frå nord til sør.

Den neste store gruppa som kan skiljast ut av figur 19, er husa frå Østfold, hus 6 frå Gausel og hus 8 frå Hove-Sørbø, altso husa i det grønne omrisset, og rogalandshusa i det raude omrisset. Desse ligg i den venstre delen av figuren, og er korrelerte med åkerugras i kombinasjon med fråvær av engplantene. Hus 19-1 og 19-2 frå Borge vestre er ut ifrå fagdjunpa til husa tolka som delte med budel og økonomidel eller fjøs (Bårdseth og Sandvik 2007:69, 73). Hus 19-4 og 3-9 har vore noko mindre, og manglar ei klar tolking (Bårdseth og Sandvik 2007:79, 101). Berre den eine enden av hus 6 frå Gausel er graven ut, og denne viser spor etter smieaktivitet og mogleg utvinning av linolje (Børsheim og Soltvedt 2002:103). I denne gruppa er òg hus 8 som heller ikkje har noka klar tolking. Denne gruppa er kjenneteikna av åkerugras og mindre mengder korn i alle husa. Sett under eitt tyder desse funna at husa kan ha hatt budel og ulike spesialfunksjonar, men truleg ikkje lagringsplass for høy eller inneføring av husdyr. I likskap med gruppa ovanfor, kan gradientane frå nord til sør, og frå kyst til innland, vera med på å forklara dei observerte klyngene i figur 18.

Det er ikkje gjort statistikk på korna frå dei 13 husa, sidan det i tillegg til å vera eit relativt homogent materiale, har låg taksonomisk oppløysing. I alle husa bortsett frå Husby søndre, er det funne *Hordeum* (bygg), og berre hus 2 og 6 frå Gausel skil seg ut med ei tilsynelatande overvekt av høvesvis *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) og *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg). Hus 16 frå Hove-Sørbø er dimed mest likt hus 2 frå Gausel når det gjeld overvekt av *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg). Desse husa har òg liknande dateringar. *Avena* (havre) er ikkje påvist i husa frå Trøndelag, men finst i til saman seks av dei andre husa. Dette kan vera tilfeldig, men det kan òg vera at *Avena* (havre) ikkje har vore like vanleg i Trøndelag som i Rogaland og Østfold i FRJA. Funn frå hus 16 på Hove-Sørbø, og funn frå Gausel og Forsandmoen (Bakkevig 1992; Børsheim og Soltvedt 2002:282–283), syner at det er størst likskap mellom Hove-Sørbø og Gausel. På Gausel er det gjort svært få funn av *Triticum* (kveite), medan *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) er ein vanleg kornsort. På Forsandmoen er det derimot gjort større funn av *Triticum* (kveite), og det er *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg) som dominerer i FRJA. Det er mogleg at

Triticum (kveite) og *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg), som både er nakne kornsortar, har hatt liknande roller i kosten på dei ulike lokalitetane.

6.3.2 Jylland og Skåne

Det er ikkje rom for å samanlikna ugras mellom norske, danske og svenske lokalitetar i denne oppgåva, men me kan likevel trekkja nokre slutningar frå dei dyrka vekstane på Jylland og i Skåne. Hus 16 og 8 syner, saman med husa frå Gausel, størst likskap med Jylland med den omfattande dyrkinga av *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) gjennom FRJA. Hove-Sørbø og Gausel er meir kystnære lokalitetar enn Forsandmoen, og kanskje kan eit nærare kulturelt band til Jylland vera med å forklara dei skilnadene me ser mellom lokalitetane i Rogaland. Truleg har *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg) vorte meir vanleg på Hove-Sørbø etter overgangen til RT, slik som på Gausel. I so fall kan dette vera eit uttrykk for at banda til Jylland vart lausare når metall ikkje lenger var ei like naudsynt importvare i tidleg JA som det var i BA (Pilø 1989:132).

Dette skal likevel ikkje overtolkast, sidan likskapen med Jylland framføre Skåne òg enkelt kan forklarast med at Jæren og Jylland berre er skilde av ein nord-sør-gradient, medan Jæren og Skåne i tillegg er skilde av ein aust-vest-gradient. Det er heller ikkje sikkert at overgangen til å dyrka *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg) kom langvegsfrå, når denne kornsorten allereie har vore dominerande på Forsandmoen sidan overgangen til FRJA.

7. Konklusjon

Det går fram av resultatane at det er ein klar skilnad i artssamansetjing mellom dei brente og ubrente frøa som er undersøkte frå hòl etter takberande stolpar, grop og eldstad frå hus 16 (FRJA) og hus 8 (FRJA/RT) på Hove-Sørbø. Dei høyrer til ulike utval, og må difor koma frå ulike tidsperiodar og kontekstar. Under liknande tafonomiske tilhøve som på Hove-Sørbø vil det òg vera rimeleg å anta at alt ubrent materiale er moderne kontaminasjon. Mesteparten av dei resente frøa kan ha hamna i prøvene som ein direkte konsekvens av flateavdekking og utgraving, mellom anna ved at den forstyrra jorda lett sprekk opp.

Den tette og parallelle plasseringa av hus 16 og 8 syner at dei som bygde hus 8 kan ha vore klare over kvar hus 16 stod eller hadde stått i nær fortid. Vedartsanalysen frå dei ulike strukturane i hus 16 og 8 tyder på at husa har vore konstruerte likt, med *Pinus* (furu) til tømmerkonstruksjon og *Corylus* (hassel) som flettverk i leirklinte veggjar. Hus 8 kan ha teke over nokre av funksjonane til hus 16 då det vart bygd. Det ulike innhaldet av ugrasartar i dei to husa gjer det svært usannsynleg at hus 8 har vore eit direkte framhald av hus 16.

Ekspansjonen som skjer på Hove-Sørbø ved overgangen til RT når hus 8 vert bygd, kan tyda på ei utviding og mogleg omorganisering av funksjonsdelinga mellom husa i området, der det ikkje er sikkert om hus 8 har hatt fjøs med vinterfôring av husdyr eller lagring av høy.

I området rundt buplassen har det vore ulike eng- og slåttemark. *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) har dominert i åkrane i alle fall i brukstida til hus 16. Åkrane har vore vårsådde og gjødsla. På Hove-Sørbø er det, i likskap med Gausel og Jylland, *Hordeum vulgare* var. *nudum* (naken bygg) som dominerer i FRJA, medan det er *Hordeum vulgare* var. *vulgare* (agnekledd bygg) som dominerer på Forsandmoen og i Skåne.

Det er primært raiar og greiner som er brukte som brensel i hus 16. Dette kan ha hatt eit dobbelt føremål, då husdyra kan ha beita lauv og bork frå dei unge trea og greinene før dei vart brukte som brensel. Dette kan mellom anna setjast i samband med styvingsaktivitet.

Korrelasjons- og klyngeanalyser av dei brente ugrasa frå hus 16 og 8, saman med tilsvarande materiale frå andre FRJA-hus i Rogaland, Østfold og Trøndelag, syner at husa grupperer seg geografisk, og etter kor vidt det finst eng- og slåttemarksplanter i dei. Hus 16 liknar mykje på hus 1, 2 og 5 frå Gausel, medan hus 8 liknar meir på hus 6 frå Gausel, og ligg nærare husa frå

Trøndelag enn det hus 16 gjer. Dette stør tolkinga om at hus 16 har hatt fjøsdel, medan funksjonen til hus 8 er meir uklar.

8. Referansar

Bakkevig, Sverre

1992 Prehistoric cereal raising at Forsandmoen, South-Western Norway: Changes between the Bronze Age and the Iron Age. *Laborativ arkeologi* 6:49–55.

1998a Problemer i bronsealderens korndyrking på Forsandmoen, Rogaland, SV-Norge. I *Bronsealder i Norden – regioner og interaksjon. Foredrag ved det 7. Nordiske bronsealdersymposium i Rogaland 31. august – 3. september 1995*, redigert av T. Løken, s. 55–62. AmS-Varia 33. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

1998b Takrør og taktekking. I *Landa - fortidslandsbyen på Forsand*, 45, redigert av S. Bakkevig, J. Komber og T. Løken, s. 19–26. AmS-Småtrykk 45. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

Bakkevig, Sverre, Kerstin Griffin, Lisbeth Prøsch-Danielsen, Paula Utigard Sandvik, Asbjørn Simonsen, Eli-Christine Soltvedt og Tamara Virnovskaia

2002 Archaeobotany in Norway: Investigations and methodological advances at the Museum of Archaeology, Stavanger. I *Nordic archaeobotany: NAG 2000 in Umeå*, redigert av K. Viklund, s. 23–48. *Archaeology and Environment* 15. Department of Archaeology and Sami studies, Universitetet i Umeå, Umeå.

Baudou, Evert

2004 *Den nordiska arkeologin: historia och tolkningar*. Kungliga Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien, Stockholm.

Behre, Karl-Ernst

1981 The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores* XXIII(2):225–245.

Bertsch, Karl

1941 *Früchte und Samen. Ein Bestimmungsbuch zur Pflanzenkunde der vorgeschichtlichen Zeit*. Handbücher der praktischen Vorgeschichtsforschung. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.

Binford, Lewis R.

1962 Archaeology as Anthropology. *American Antiquity* 28(2):217–225.

Birks, Hilary H., Aage Paus, John-Inge Svendsen, Torbjørn Alm, Jan Mangerud og Jon Y. Landvik
1994 Late Weichselian environmental change in Norway, including Svalbard. *Journal of Quaternary Science* 9(2):133–145.

Bjørndal, Even (in prep.)

2015 Oppdragsrapport frå dei arkeologiske undersøkingane på Hove og Sørbo i Sandnes k. i 2011–12. Hus og gard frå bronsealder til mellomalder.

Brøgger, Anton Wilhelm

1917 Forord. I *Osebergfundet*, Band 1, redigert av A.W. Brøgger, H.J. Falk og H. Shetelig, s. V–IX. Den norske stat, Oslo.

Brøndegaard, Vagn J.

1978 *Folk og flora: dansk etnobotanik*. Rosenkilde og Bagger, København.

Børsheim, Ragnar L. og Eli-Christine Soltvedt

2002 *Gausel – utgravingene 1997–2000*. AmS-Varia 39. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

Bårdseth, Gro Anita og Paula Utigard Sandvik

2007 Borge Vestre. Gardsbusetjing frå yngre bronsealder og førromersk jernalder (lokalitet 3 og 19). I *E6-prosjektet Østfold, Band 1, Hus og gard langs E6 i Råde kommune*, redigert av G.A. Bårdseth, s. 57–122. Varia 65. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.

Caldwell, Joseph R.

1959 The New American Archeology: Its changing interests are bringing new kinds of understanding and a generalized view of its problems. *Science* 129(3345):303–307.

Cappers, René T.J., Renée M. Bekker og Judith E.A. Jans

2006 *Digitale Zadenatlas van Nederland*. Barkhuis Publishing & Groningen University Library, Groningen.

Cappers, Réne T.J. og Reinder Neef

2012 *Handbook of plant palaeoecology*. Barkhuis, Groningen.

Christensen, Lars Bjarke, Sofie E. Jensen, Anna Louise Lund Johansen, Pernille R. Johansen og Sara Lerager

2007 House 1 – experimental fire and archaeological excavation. I *Iron age houses in flames: testing house reconstructions at Lejre*, redigert av M. Rasmussen, s. 42–133. Studies in Technology and Culture. Historical-Archaeological Experimental Centre, Lejre.

Culpeper, Nicholas

1952 [1653] *Culpeper's complete herbal : consisting of a comprehensive description of nearly all herbs with their medicinal properties and directions for compounding the medicines*. Foulsham, London.

Dahl, Barbro I.

2008 Forsandmoen – et arkeologisk eldorado. *Frå haug ok heiðni* 1:3–11.

Davis, Margaret Bryan

2000 Palynology after Y2K – Understanding the Source Area of Pollen in Sediments. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 28:1–18.

Diinhoff, Søren og Tore Slinning

2013 Langhuset på Gjø sund og dateringsproblematikken. I *Jordbruksbosetningens utvikling på Vestlandet*, redigert av S. Diinhoff, M. Ramstad og T. Slinning, s. 65–75. UBAS – Universitetet i Bergen Arkeologiske Skrifter 7. Institutt for arkeologi, historie, kulturvitenskap og religion, Det humanistiske fakultet, Universitetet i Bergen, Bergen.

Dincauze, Dena Ferran

2000 *Environmental archaeology: principles and practice*. Cambridge University Press, Cambridge.

Dæhlen, Tale Marte

2011 *Myten om myten. En analyse av norsk forskning på førromersk jernalder*. Masteravhandling, Det humanistiske fakultet, Universitetet i Oslo, Oslo.

Eilertsen, Krister Scheie

2011 *Rapport fra kulturhistorisk registrering. Sømme Gnr. 15, Bnr. 5, 12, 25, 32, 50, 166, 440*. Kulturseksjonen, Regionalutviklingsavdelingen, Rogaland fylkeskommune.

Engedal, Ørjan

2010 *The Bronze Age of Northwestern Scandinavia*. Ph.D.-avhandling, Universitetet i Bergen.

Engelmark, Roger

1985 Carbonized seeds in postholes – a reflection of human activity. *ISKOS* 5:205–210.

1993 Makrofossilanalyser från Fosie IV. I *Fosie IV: bebyggelsen under brons- och järnålder*, redigert av N. Björhem og U. Säfvestad, s. 406–407. Malmö museum, Malmö.

1998 Fähus i förhistorien. En miljöhistorisk introduktion. I *Fähus från bronsålder till idag: stallning och utgångsdrift i långtidsperspektiv*, redigert av K. Viklund, R. Engelmark og J. Linderholm, s. 7–13. Skrifter om skogs- och lantbrukshistoria 12. Lantbruksakademien och Museet, Stockholm.

Engelmark, Roger, Stefan Gustafsson og Karin Viklund

1997a Metodutveckling eller metodavveckling? Några synspunkter på stolphålsarkeobotanik i Mälardalen. *Kulturmiljövård* 4:99–100.

1997b Replik på "Metodutveckling eller metodavveckling?". *Kulturmiljövård* 4:101.

Engelmark, Roger og Johan Linderholm

2008 *Öresundsförbindelsen och arkeologien. Miljöarkeologi. Människa och landskap – en komplicerad dynamik*. Malmöfynd 15. Malmö Kulturmiljö, Malmö.

Ethelberg, Per

2003 Gården og landsbyen i jernalder og vikingetid (500 f.Kr. – 50 f.Kr.). I *Det sønderjyske landbrugs historie: jernalder, vikingetid og middelalder*, redigert av P. Ethelberg, N. Hardt, B. Poulsen og A.B. Sørensen, s. 123–374. Haderslev Museum og Historisk Samfund for Sønderjylland, Haderslev.

Fykse, Haldor og Hermod Karlsen

1987 *Ugras som ikke er med i Korsmos ugrasplansjer*. Norsk landbruk/Landbruksforlaget, Oslo.

Fægri, Knut

1970a *Norges planter. Blomster og trær i naturen. Med et utvalg fra våre nabolands flora*, Band 2. Cappelen, Oslo.

1970b *Norges planter. Blomster og trær i naturen. Med et utvalg fra våre nabolands flora*, Band 1. Cappelen, Oslo.

Fægri, Knut og Johs. Iversen

1989 *Textbook of Pollen Analysis*. 4. utgåve. Wiley & Sons, Chichester.

Gaillard, Marie-José og Björn E. Berglund

1988 Land-use history during the last 2700 years in the area of Bjäresjö, southern Sweden. I *The Cultural Landscape – Past, Present and Future*, redigert av H.H. Birks, H.J.B. Birks, P.E. Kaland og D. Moe, s. 409–428. Cambridge University Press, Cambridge.

Gjerpe, Lars Erik

2008 Radiokarbondateringer – kulturhistoriske og kildekritiske erfaringer. I *E18-prosjektet Vestfold, Bind 4, Kulturhistoriske, metodiske og administrative erfaringer*, redigert av L.E. Gjerpe, s. 85–94. Varia 74. Fornminneseksjonen, Oslo.

2012 Naturvitenskapelig samarbeid. I *E18-prosjektet Gulli-Langåker, Bind 1, Dyrking, bosetninger og graver i Stokke og Sandefjord*, redigert av A. Mjærum og L.E. Gjerpe, s. 21–24. Fagbokforlaget, Bergen.

2013 Om arkeometri, en fornøyd arkeolog og jordbruk i eldre jernalder. *Primitive tider* 15:33-46.

Gjølsjø, Simen

1990 *Terminologi og brennverdier for biomasse: delprosjekt A*. NISK, Ås.

Godwin, Harry og Margaret Elizabeth Godwin

1933 British Maglemose Harpoon Sites. *Antiquity* 7(25):36–48.

Grabowski, Radoslaw

2011 Changes in cereal cultivation during the Iron Age in southern Sweden: a compilation and interpretation of the archaeobotanical material. *Vegetation History and Archaeobotany* 20(5):479–494.

2012 *Archaeobotanical analysis of plant macrofossil material from VKH 7087, Kristinebjerg Øst etape 4, Velja Amt, East Jutland, Denmark*. Rapportnr. 2012-027. Environmental Archaeology Laboratory. Department of Historical, Philosophical and Religious Studies, Universitetet Umeå, Umeå.

Gren, Leif

1997 *Fossil åkermark. Äldre tiders jordbruk – spåren i landskapet och de historiska sammanhangen*. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.

Grosser, Dietger

1977 *Die Hölzer Mitteleuropas: ein mikrographischer Lehratlas*. Springer, Berlin.

Grønnesby, Geir

2005 Fra stolpehull til hushold. Utgravninger av hustomter på Kvenild, Trondheim 1998. I *Konstruksjonsspor og byggeskikk. Maskinell flateavdekking – metodikk, tolking og forvaltning*, redigert av M. Høgestøl, L. Selsing, T. Løken, A.J. Nærøy og L. Prøsch-Danielsen, s. 97–107. AmS-Varia 43. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

Gustafson, Lil

2005 Hvor gammelt er huset? Om datering av langhusene på Veien, Ringerike. I *Konstruksjonsspor og byggeskikk. Maskinell flateavdekking – metodikk, tolking og forvaltning*, redigert av M. Høgestøl, L. Selsing, T. Løken, A.J. Nærøy og L. Prøsch-Danielsen, s. 45–56. AmS-Varia 43. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

Hansen, Hans-Ole

2007 The fire we started. I *Iron age houses in flames: testing house reconstructions at Lejre*, redigert av M. Rasmussen, s. 32–41. Studies in Technology and Culture. Historical-Archaeological Experimental Centre, Lejre.

Hardt, Nis

2003 Jernalderens og vikingetidens landbrug. I *Det sønderjyske landbrugs historie: jernalder, vikingetid og middelalder*, redigert av P. Ethelberg, N. Hardt, B. Poulsen og A.B. Sørensen, s. 17–122. Haderslev Museum og Historisk Samfund for Sønderjylland, Haderslev.

Hebsgaard, Martin B., M. Thomas P. Gilbert, Jette Arneborg, Patricia Heyn, Morten E. Allentoft, Michael Bunce, Kasper Munch, Charles Schweger og Eske Willerslev

2009 'The Farm Beneath the Sand' – an archaeological case study on ancient 'dirt' DNA. *Antiquity* 83 (320):430–444.

Hjelle, Kari Loe, Anne Karin Hufthammer og Knut Andreas Bergsvik

2006 Hesitant hunters: a review of the introduction of agriculture in western Norway. *Environmental archaeology* 11:147–170.

Hobbes, Thomas

1973 [1651] *Leviathan*. J.M. Dent & Sons, London.

Hodder, Ian

1986 *Reading the past: current approaches to interpretation in archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.

1992 *Theory and practice in archaeology*. Routledge, London.

1999 *The Archaeological Process. An Introduction*. Blackwell, Oxford.

Holmboe, Jens

1905 Studier over norske planters historie. III. En samling kulturplanter og ugræs fra vikingetiden. *Nyt magazin for naturvidenskaberne* 44:61–74.

1917 Oseberghaugens torv. I *Osebergfundet*, Band 1, redigert av A.W. Brøgger, H.J. Falk og H. Shetelig, s. 201–208. Den norske stat, Oslo.

Høeg, Ove Arbo

1974 *Planter og tradisjon: floraen i levende tale og tradisjon i Norge 1925–1973*. Universitetsforlaget, Oslo.

1985 *Ville vekster til gagn og glede*. Universitetsforlaget, Oslo.

Høgestøl, Mari

1995 *Arkeologiske undersøkelser i Rennesøy kommune, Rogaland, Sørvest-Norge*. AmS-Varia 23. Arkeologisk museum, Stavanger.

Høiland, Klaus

2007 Arven fra Carl von Linné. *Naturfag* 2:36–39.

Iversen, Johs

1973 *The development of Denmark's nature since the last glacial*. C.A. Reitzels Forlag, København.

Jackson, Stephen T. og Mark E. Lyford

1999 Pollen Dispersal Models in Quaternary Plant Ecology: Assumptions, Parameters, and Prescriptions. *The Botanical Review* 65(1):39–75.

Johansen, Arne B.

2013 Arkeologisk naturvitenskap. *Primitive tider* 15:21–31.

Juhl, Kirsten

2001 *Austbø på Hundvåg gjennom 10 000 år: arkæologiske undersøgelser i Stavanger kommune 1987–1990, Rogaland, Syd-vest Norge*. AmS-Varia 38. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

Katz, Nikolai Yakovlevich, Sofya Vasilyevna Katz og Maria Georgievna Kipiani

1965 *Atlas and keys of fruits and seeds occuring in the Quaternary deposits of the USSR*. Nauka, Moskva.

Kildedal, Ole-Marius

2013 *Under tak og under torv. Kontinuitet og endring i Rogalands førromerske jernalder*. Masteravhandling, Institutt for arkeologi, konservering og historie, Universitetet i Oslo.

Kiær, Frantz Casper

1884 Mindst 800 Aar gamle Mosser. *Christiania Videnskabs-Selskabs forhandlinger*:3.

Klindt-Jensen, Ole

1975 *A history of Scandinavian archaeology*. Thames and Hudson, London.

Komber, Jochen

1989 *Jernalderens gårdshus: en bygningsteknisk analyse*. AmS-Varia 18. Arkeologisk museum, Stavanger.

Korsmo, Emil, Torstein Vidme og Haldor Fykse

1981 *Korsmos ugrasplansjer*. Norsk landbruk/Landbruksforlaget, Oslo.

Kosso, Peter

1991 Method in Archaeology: Middle-Range Theory as Hermeneutics. *American Antiquity* 54(4):621–627.

Kuhn, Thomas S.

1970 *The Structure of Scientific Revolutions*. The University of Chicago Press, Chicago.

Kvalø, Frode

2007 Oversjøiske reiser fra sørvest-norge til nordvest-jylland i eldre bronsealder – en drøfting av maritim realisering og rituell mobilisering. I *Sjøreiser og stedsidentitet: Jæren/Lista i bronsealder og eldre jernalder*, redigert av L. Hedeager, s. 11–134. Oslo arkeologiske serie 8. Unipub, Oslo.

Lagerberg, Torstein, Jens Holmboe og Rolf Nordhagen

1950 *Våre ville planter*, Bind 1–4. Tanum, Oslo.

Lid, Johannes og Dagny Tande Lid

2005 *Norsk flora*. Samlaget, Oslo.

Linderholm, Johan og Roger Engelmark

2006 Archaeology and Science. I *Proceedings from the VIII Nordic Conference on the Applications of Scientific Methods in Archaeology, Umeå 2001*, redigert av J. Linderholm og R. Engelmark, s. 1–3. Archaeology and Environment 21. Universitetet i Umeå, Umeå.

Linné, Carl von

1744 *Dissertatio botanica de peloria*, Upsaliae.

Løken, Trond

1978 Nye funn fra et gammelt gravfelt: kan gård og gravplass gå tilbake til eldre bronsealder? *Viking* XLI:133–165.

1991a Forsandutgravningene etter 10 år. I *Glimt fra de senere års undersøkelser på Forsandmoen*. AmS-Småtrykk 24. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

1991b Sommerens utgravninger på Forsandmoen: Folkevandringstidslandsbyen igjen i sentrum for oppmerksomheten i den tiende og siste sesongen. I *Glimt fra de senere års undersøkelser på Forsandmoen*. AmS-Småtrykk 24. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

1998a Hustyper og sosialstruktur gjennom bronsealder på Forsandmoen, Rogaland, Sørvest-Norge. I *Bronsealder i Norden – regioner og interaksjon. Foredrag ved det 7. Nordiske bronsealdersymposium i Rogaland 31. august – 3. september 1995*, redigert av T. Løken, s. 107–130. AmS-Varia 33. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

1998b Landa – fortidslandsbyen på Forsand. I *Landa – fortidslandsbyen på Forsand*, 45, redigert av S. Bakkevig, J. Komber og T. Løken, s. 3–12. AmS-Småtrykk 45. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

2005 Konstruksjonsspor og byggeskikk: maskinell flateavdekking – metodikk, tolkning og forvaltning. I *Konstruksjonsspor og byggeskikk. Maskinell flateavdekking – metodikk, tolkning og forvaltning*, redigert av M. Høgestøl, L. Selsing, T. Løken, A.J. Nærøy og L. Prøsch-Danielsen, s. 9–13. AmS-Varia 43. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

Løken, Trond, Lars Pilø og Olle H. Hemdorff

1996 *Maskinell flateavdekking og utgravning av forhistoriske jordbruksboplasser: en metodisk innføring*. AmS-Varia 26. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

Marstrander, Sverre

1950 Jylland–Lista. *Viking* XIV:63–85.

Mellars, Paul

2009 Moonshine over Star Carr: post-processualism, Mesolithic myths and archaeological realities. *Antiquity* 82(320):502–517.

Montelius, Oscar

1869 *Från jernåldern*, Stockholm.

1885 *Om tidsbestämning inom bronsåldern med särskildt afseende på Skandinavien*. Akademiens Förlag, Stockholm.

Myhre, Bjørn

1982 Synspunkter på huskonstruksjon i sørvestnorske gårdshus fra jernalder og middelalder. I *Vestnordisk byggeskikk gjennom to tusen år: tradisjon og forandring fra romertid til det 19. århundre*, redigert av B. Myhre, P. Gjørder og B. Stoklund, s. 98–118. AmS-Skrifter 7. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

1991 Theory in Scandinavian archaeology since 1960: a view from Norway. I *Archaeological Theory in Europe*, redigert av I. Hodder, s. 161–186. Routledge, London.

2004 Agriculture, landscape and society ca. 4000 BC – AD 800. I *Norwegian agricultural history*, redigert av R. Almås, s. 14–77. Tapir Academic Press, Trondheim.

Myhre, Bjørn og Ingvild Øye

2002 *Jorda blir levevei: 4000 f.Kr.–1350 e.Kr.* Samlaget, Oslo.

Neef, Reinder, René T.J. Cappers og Renée M. Bekker

2012 *Digital atlas of economic plants in archaeology*. Barkhuis Publishing & Groningen University Library, Groningen.

Nesbitt, Mark

2006 *Identification guide for Near Eastern grass seeds*. Institute of archaeology, University College London, London.

Nesje, Atle, Lars Holger Pilø, Espen Finstad, Brit Solli, Vivian Wangen, Rune Strand Ødegård, Ketil Isaksen, Eivind N. Støren, Dag Inge Bakke og Liss M. Andreassen

2012 The climatic significance of artefacts related to prehistoric reindeer hunting exposed at melting ice patches in southern Norway. *The Holocene* 22(4):485–496.

Nicolaysen, Nicolay

1882 *Langskibet fra Gokstad ved Sandefjord*. Cammermeyer, Kristiania.

Nielsen, Jens N.

2007 The burnt remains of a house from the Pre-Roman Iron Age at Nørre Tranders, Aalborg. I *Iron age houses in flames: testing house reconstructions at Lejre*, redigert av M. Rasmussen, s. 16–31. Studies in Technology and Culture. Historical-Archaeological Experimental Centre, Lejre.

Nordenborg Myhre, Lise

2004 *Trialectic archaeology: monuments and space in Southwest Norway 1700–500 BC*. AmS-Skrifter 18. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

Norsk Ved

2014 Brennverdi. <http://www.norskved.no/default.aspx?pageId=237>. Opna 8.4.2014.

O'Connor, Terry og John G. Evans

2005 *Environmental archaeology: principles and methods*. Sutton Publishing, Gloucestershire.

Oksanen, Jari, F. Guillaume Blanchet, Roeland Kindt, Pierre Legendre, Peter R. Minchin, R.B. O'Hara, Gavin L. Simpson, Peter Solymos, M. Henry H. Stevens og Helene Wagner

2013 *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.0-10. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

Olsson, E. Gunilla A.

1991 Agro-ecosystems from Neolithic time to the present. I *The cultural landscape during 6000 years in southern Sweden – the Ystad project*, redigert av B.E. Berglund, s. 293–314. Ecological Bulletins 41. Munksgaard International Booksellers and Publishers, Copenhagen.

Paus, Aage

1982 *Vegetasjonshistoriske undersøkelser i Sandvikvatn, Kårstø, Tysvær i Rogaland*. Rapportnr. 23. F.G. Eide og Aa. Paus: Vegetasjonshistoriske undersøkelser på Kårstø, Tysvær i Rogaland. Botanisk institutt, Universitetet i Bergen, Bergen.

Pedersen, Ellen Anne og Mats Widgren

1998 Järnålder 500 f.Kr. – 1000 e.Kr. I *Jordbrukets första femtusen år*, redigert av S. Welinder, E.A. Pedersen og M. Widgren, s. 237–459. Natur och kultur, Stockholm.

Petersen, Jan

1933 *Gamle gårdsanlegg i Rogaland fra forhistorisk tid og middelalder*. Instituttet for Sammenlignende Kulturforskning, Serie B: Skrifter. Aschehoug, Oslo.

1936 *Gamle gårdsanlegg i Rogaland fra forhistorisk tid og middelalder*. Instituttet for Sammenlignende Kulturforskning, Serie B: Skrifter. Aschehoug, Oslo.

Pilø, Lars

1989 *Den førromerske jernalder i Vestnorge: et kulturhistorisk tolkningsforsøk*. Upublisert hovudfagsoppgåve, Universitetet i Bergen, Bergen.

Prescott, Christopher

1994 Paradigm Gained – Paradigm Lost? 150 Years of Norwegian Bronze Age Research. *Norwegian Archaeological Review* 27(2):87–109.

1996 Was there really a Neolithic in Norway? *Antiquity* 70(267):77–87.

2012 Et essay om naturvitenskapene og arkeologien. *Nicolay* 118:5–10.

2013 Utfordrer archaeo-science norsk arkeologi? *Primitive tider* 15:47–57.

Prøsch-Danielsen, Lisbeth

1993a Naturhistoriske undersøkelser i Rennesøy og Finnøy kommuner, Rogaland, Sørvest-Norge. *AmS-Varia* 22. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

1993b Prehistoric agriculture revealed by pollen analysis, plough-marks and sediment studies at Sola, south-western Norway. *Vegetation History and Archaeobotany* 2(4):233–244.

2004 "Brøyte seg rydning i svarteste skau" – Fra skog til kystlynghei på Sørvestlandet. *Frå haug ok heiðni* 4:30–34.

2005 Historisk riss av utvikling og integrering av arkeologiske og naturvitenskapelige metoder. Eksempler fra Forsand og Rogaland forøvrig. I *Konstruksjonsspor og byggeskikk. Maskinell flateavdekking – metodikk, tolking og forvaltning*, redigert av M. Høgestøl, L. Selsing, T. Løken, A.J. Nærøy og L. Prøsch-Danielsen, s. 15–27. AmS-Varia 43. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

2012 Integration of natural scientists into archaeological methodology prior to 1980 in Norway. *Nicolay* 118:11–16.

Prøsch-Danielsen, Lisbeth og Asbjørn Simonsen

2000 Palaeoecological investigations towards the reconstruction of the history of forest clearances and coastal heathlands in south-western Norway. *Vegetation History and Archaeobotany* 9:189–204.

Prøsch-Danielsen, Lisbeth og Eli-Christine Soltvedt

2011 From saddle to rotary hand querns in south-western Norway and the corresponding crop plant assemblages. *Acta Archaeologica* 82:129–162.

R Development Core Team

2013 R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, <http://www.R-project.org>.

Rahbek, Uffe og Kaare Lund Rasmussen

1997 Radiocarbon dating in the Pre-Roman Iron Age. I *Chronological problems of the Pre-Roman Iron Age in northern Europe: symposium at the Institute of Prehistoric and Classic Archaeology, University of Copenhagen, December 8 1992*, redigert av J. Martens, s. 137–143. Arkæologiske Skrifter 7. Selskabet Arkæologiske studier, Danmarks Universitetsforlag, København.

Ranheden, Håkan

1996 Makrofossilanalys – Funktionsbestämning av hus. En källkritisk studie. I *Metodstudier & tolkningsmöjligheter*, redigert av H. Ranheden, E. Hyenstrand, M. Jakobsson, J. Rönby og A. Nilsson, s. 9–28. Skrifter nr. 20. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.

Rasmussen, Marianne (redaktør)

2007 *Iron age houses in flames: testing house reconstructions at Lejre*. Studies in Technology and Culture. Historical-Archaeological Experimental Centre, Lejre.

Regnell, Mats

1994 Charred plant remains from Brogård, south-western Sweden. *Laborativ arkeologi* 7:37–44.

1997 Växtoffer. En förbisedd fyndkategori i huslämningar. I *Carpe Scaniam: Axplock ur Skånes förflutna*, redigert av P. Karsten, s. 103–110. Arkeologiska undersökningar 22. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.

Robinson, David Earle, Peter Hambro Mikkelsen og Claus Malmros

2009 Agerbrug, driftsformer og planteressourcer i jernalder og vikingetid (500 f.Kr. – 1100 e.Kr.). I *Danske landbrugslandskaber gennem 2000 år: fra digevoldinger til støtteordninger*, redigert av B. Odgaard og J.R. Rømer, s. 117–142. Aarhus Universitetsforlag, Århus.

Sandvik, Paula Utigard

2008 Naturvitskapleg syntese. I *E6-prosjektet Østfold, Band 5, Evaluering – resultat*, redigert av G.A. Bårdseth, s. 61–78. Varia 69. Fornminneseksjonen, Oslo.

Schweder, Tore

1985 En Herre - tjener-modell for tverrvitenskapelig arbeid. I *Samarbeid på tvers av faggrenser*, s. 21–31. AmS-Varia 13. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

Schweingruber, Fritz Hans

1990 *Anatomie europäischer Hölzer: ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum, Strauch- und Zwergstrauchhölzer*. Paul Haupt, Bern.

Schübeler, Frederik Christian

1861 *Om Nordmændenes Landhusholdning i Oldtiden*. Brøgger & Christie, Christiania.

Seppä, Heikki og K.D. Bennett

2003 Quaternary pollen analysis: recent progress in palaeoecology and palaeoclimatology. *Progress in Physical Geography* 27(4):548–579.

Seppä, Heikki, Anne Elisabeth Bjune, Richard J. Telford, H. John B. Birks og Siim Veski

2009 Last nine-thousand years of temperature variability in Northern Europe. *Climate of the Past* 5:523–535.

Sindbæk, Søren M.

2013 Broken Links and Black Boxes: Material Affiliations and Contextual Network Synthesis in the Viking World. I *Network analysis in archaeology: new approaches to regional interaction*, redigert av C. Knappett, s. 71–94. Oxford University Press, Oxford.

Solberg, Bergljot

2003 *Jernalderen i Norge: ca. 500 f.Kr.–1030 e.Kr.* Cappelen akademisk forlag, Oslo.

Solem, Thyra

1999 *Makrofossilundersøkelse. Kvenild, Trondheim, Sør-Trøndelag.* Upublisert rapport. Vitenskapsmuseet NTNU, Trondheim.

2004 *Makrofossilundersøkelse. Husby søndre, Stjørdal, Nord-Trøndelag.* Upublisert rapport. Seksjon for naturhistorie, vitenskapsmuseet NTNU, Trondheim.

Soltvedt, Eli-Christine

1995 Makrofossiler (forkullede frø og frukter). I *M. Høgestøl: Arkeologiske undersøkelser i Rennesøy kommune, Rogaland, Sørvest-Norge*, s. 110–112. AmS-Varia 23. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

2000 Carbonised Cereal from Three Late Neolithic and Two Early Bronze Age Sites in Western Norway. *Environmental archaeology* 5:49–62.

Soltvedt, Eli-Christine, Trond Løken, Lisbeth Prøsch-Danielsen, Ragnar L. Børsheim og Kristin Oma

2007 *Bøndene på Kvålehodlene.* AmS-Varia 47. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

Soltvedt, Eli-Christine og Lisbeth Prøsch-Danielsen

2012 Kornet i menneskets makt. *Frå haug ok heiðni* 3:15–21.

Soltvedt, Eli-Christine og Paula Utigard Sandvik

2012 Viltvoksende nytteplanter. *Frå haug ok heiðni* 3:33–41.

Stemsrud, Kristian Dagfinn

1988 *Trevirkets oppbygning: vedanatomi*. Universitetsforlaget, Oslo.

Stuiver, Minze og Paula J. Reimer

1993 Extended 14C Data Base and Revised CALIB 3.0 14C Age Calibration Program. *Radiocarbon* 35:215–230.

©1986–2011 CALIB RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM. Calib Rev 6.1.0.

Svendsen, Maria

2013 Makrofossilanalyse: dei resente og dei brente. Overgang førromersk jernalder/romartid hus 8 Hove-Sørbø. Presentert på Det norske arkeologmøtet, Tromsø. http://www.arkeologiinorge.no/wp-content/uploads/2013/11/Maria_Svendsen_poster_nam.pdf. Opna 01.04.2014.

Svestad, Asgeir

1995 *Oldsakenes orden: om tilkomsten av arkeologi*. Universitetsforlaget, Oslo.

Sørheim, Helge, Morten Bertheussen, Henriette Hafsaas, Sverre Bakkevig og Catinka Borgarp

2004 Hus, åker, groper, graver og gripedyr. Litt om de foreløpige resultatene fra Sørå Bråde 2. *Frå haug ok heiðni* 4:3–19.

Thomsen, Christian Jürgensen

1836 *Ledetraad til Nordisk Oldkyndighed*. Det kongelige Nordiske Oldskrift-Selskab, København.

Thomson, Keith Stewart

2005 *Fossils: a very short introduction*. Oxford University Press, Oxford.

Trigger, Bruce

2006 *A History of Archaeological Thought*. Cambridge University Press, New York.

van Vilsteren, Vincent T.

1984 The medieval village of Dommelen: A case study for the interpretation of charred seeds from postholes. I *Plants and ancient man: Studies in palaeoethnobotany* redigert av W. van Zeist og W.A. Casparie, s. 227–235. Balkema, Rotterdam.

Vandkilde, Helle, Uffe Rahbek og Kaare Lund Rasmussen

1996 Radiocarbon dating and the Chronology of Bronze Age Southern Scandinavia. *Acta Archaeologica* 67:183–198.

Viklund, Karin

1994 The long history of Swedish bread. *Laborativ arkeologi* 7:30–36.

1998 *Cereals, weeds and crop processing in Iron Age Sweden: methodological and interpretive aspects of archaeobotanical evidence*. Umeå Universitet, Umeå.

2002 Preface. I *Nordic archaeobotany: NAG 2000 in Umeå*, redigert av K. Viklund, s. v. Archaeology and Environment 15. Department of Archaeology and Sami studies, Universitetet i Umeå, Umeå.

Vikshåland, Leif Håvard og Paula Utigard Sandvik

2007 Årum nedre og Årum øvre. Hus, boplasser og skålgroper fra bronsealder og eldre jernalder (Lokalitet 18, 21 og 56). I *E6-prosjektet Østfold, Band 3, Hus og gard langs E6 i Fredrikstad og Sarpsborg kommunar*, redigert av G. A. Bårdseth, s. 5–20. *Varia* 67. Kulturhistorisk museum, Fornminneseksjonen, Oslo.

von Post, Lennart

1918 Skogstrådpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder. *Framhald frå 16. Skandinaviske Naturforskermöte*, s. 432–465.

1967 Forest tree pollen in south Swedish peat bog deposits. Omsett av M.B. Davis og K. Fægri. *Pollen et Spores* IX(3):375–401.

Welinder, Stig

1985 Sammanfattning och kommentarer. I *Samarbeid på tvers av faggrener*, s. 83–89. AmS-Varia 13. Arkeologisk museum i Stavanger, Stavanger.

1998 Neolithicum-Bronsålder 3900–500 f.Kr. I *Jordbrukets första femtusen år*, redigert av S. Welinder, E.A. Pedersen og M. Widgren, s. 11–236. Natur och kultur, Stockholm.

West, Richard Gilbert

1988 Harry Godwin. 9 May 1901–12 August 1985. I *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society*, s. 260–292. The Royal Society, London.

Wilkinson, Keith og Chris Stevens

2003 *Environmental archaeology: approaches, techniques and applications*. Tempus, Stroud.

Worm, Ole

1655 *Museum Wormianum, seu Historia rerum rariorum: Tam Naturalium, quam Artificialium, tam Domesticarum, quam Exoticarum, quae Hafniae Danorum in aedibus Authoris servantur*. Apud Johannem Elsevirium, Lugduni Batavorum [Leiden].

Zohary, Daniel og Maria Hopf

2000 *Domestication of plants in the old world: the origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley*. Oxford University Press, Oxford.

Øye, Ingvild

2004 Agricultural conditions and rural societies ca. 800–1350 – an introduction. I *Norwegian Agricultural History*, redigert av R. Almås. Tapir Academic Press, Trondheim.

Vedlegg 1

Detaljar om innsamling, registrering og handsaming av kvar makrofossilprøve frå hus 16 og 8.

AM.Nat.Vit.nr.	Strukturnr.	Hus	Struktur	Volum (L)	Innsamlingsdato	Flotteringsdato	Innsamling	Flottering	Sortering	Identifisering
2011/07-345	2AS 6351	8	Stolpehøl 1	4,0	15.10.2012	19.11.2012	Sean Dexter Denham	Ruben Lelivelt	Sara Westling	Sara Westling
2011/07-346	2AS 7159	8	Stolpehøl 2	3,5	15.10.2012	27.11.2012	Sean Dexter Denham	Ruben Lelivelt	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-347	2AS 6680	8	Stolpehøl 3	3,5	15.10.2012	27.11.2012	Sean Dexter Denham	Ruben Lelivelt	Sara Westling	Sara Westling
2011/07-348	2AS 6770	8	Stolpehøl 4	3,1	15.10.2012	27.11.2012	Sean Dexter Denham	Ruben Lelivelt	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-508	2AS 6922	8	Stolpehøl 5	4,2	15.10.2012	15.02.2013	Sean Dexter Denham	Sean Dexter Denham	Sara Westling	Maria Svendsen
2011/07-509	2AS 6695	8	Stolpehøl 6	3,8	15.10.2012	15.02.2013	Sean Dexter Denham	Sean Dexter Denham	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-510	2AS 7276	8	Stolpehøl 7	3,3	15.10.2012	15.02.2013	Sean Dexter Denham	Sean Dexter Denham	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-511	2AS 7126	8	Stolpehøl 8	2,8	15.10.2012	15.02.2013	Sean Dexter Denham	Sean Dexter Denham	Tamara Virnovskaia	Maria Svendsen
2011/07-512	2AS 28586	8	Stolpehøl 9	2,3	15.10.2012	15.02.2013	Sean Dexter Denham	Sean Dexter Denham	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-513	2AS 134837	8	Stolpehøl 10	3,8	15.10.2012	15.02.2013	Sean Dexter Denham	Sean Dexter Denham	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-644	2AS 30791	16	Stolpehøl 1	1,4	august 2013	06.12.2013	Even Bjørdal	Maria Svendsen	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-645	2AS 30675	16	Stolpehøl 2	1,6	august 2013	05.12.2013	Even Bjørdal	Maria Svendsen	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-646	2AS 25957	16	Stolpehøl 3	1,5	august 2013	26.11.2013	Even Bjørdal	Maria Svendsen	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-647	2AS 25850	16	Stolpehøl 4	2,2	august 2013	26.11.2013	Even Bjørdal	Maria Svendsen	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-648	2AS 27960	16	Stolpehøl 5	1,6	august 2013	05.12.2013	Even Bjørdal	Maria Svendsen	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-649	2AG 30689	16	Grop 6	0,5	august 2013	06.12.2013	Even Bjørdal	Maria Svendsen	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-650	2AS 200014	16	Stolpehøl 7	1,5	august 2013	06.12.2013	Even Bjørdal	Maria Svendsen	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-651	2AS 69665	16	Stolpehøl 8	0,9	august 2013	26.11.2013	Even Bjørdal	Maria Svendsen	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-662	2AS 25974	16	Stolpehøl 9	1,7	august 2013	26.11.2013	Even Bjørdal	Maria Svendsen	Maria Svendsen	Maria Svendsen
2011/07-652	2Ai 30870	16	Eldstad 10	1,8	august 2013	26.11.2013	Even Bjørdal	Maria Svendsen	Maria Svendsen	Maria Svendsen

Vedlegg 2

R-skript brukt til figurane 17–19.

```
library(vegan)
```

#Dendrogram brente og ubrente ugrasfrø frå hus 16 og 8 (figur 17).

```
BUB1 <- read.csv("C:\\Binom_ugras.csv", dec=",", header=T); dim(BUB1)
rownames(UB) <- c("B8 1", "B8 2", "B8 3", "B8 4", "B8 5", "B8 6", "B8 7", "B8 8", "B8 9", "B8
  10", "UB8 1", "UB8 2", "UB8 3", "UB8 4", "UB8 5", "UB8 6", "UB8 7", "UB8 8", "UB8
  9", "UB8 10", "B16 1", "B16 2", "B16 3", "B16 4", "B16 5", "B16 6", "B16 7", "B16 8",
  "B16 9", "B16 10", "UB16 1", "UB16 2", "UB16 3", "UB16 4", "UB16 5", "UB16 6",
  "UB16 7", "UB16 8", "UB16 9", "UB16 10")
BUB2 <- dist(BUB1)
BUB3 <- hclust(BUB2, "ward")
plot(BUB3, main="Binomial fordeling brente og ubrente frø", xlab="Brente (B) og ubrente
  (UB) frø, alle makroprøver frå hus 8 (8) og 16 (16)", ylab="Ulikskap")
rect.hclust(BUB3, k=3, border=2)
```

#Dendrogram 13 FRJA-hus frå Rogaland, Østfold og Trøndelag (figur 18).

```
A <- read.csv("C:\\Binom_vanlege_noreg.csv", header=T); dim(A)
rownames(A) <- c("Hove-Sørbø 16", "Hove-Sørbø 8", "Gausel 1", "Gausel 2", "Gausel 5",
  "Gausel 6", "Borge vestre 19-1", "Borge vestre 19-2", "Borge vestre 19-4", "Borge
  vestre 3-9", "Kvenild M", "Kvenild Q", "Husby søndre A-1")
B <- dist(A)
C <- hclust(B, "ward")
plot(C, main="Binomial fordeling brente frø", xlab="FRJA-hus frå Rogaland (Hove-Sørbø,
  Gausel), Østfold (Borge vestre) og Trøndelag (Kvenild, Husby søndre)",
  ylab="Ulikskap")
rect.hclust(C, k=3, border=2)
```

#Ordinasjon 13 FRJA-hus frå Rogaland, Østfold og Trøndelag (figur 19).

```
DCA <- decorana(A); DCA; cca(A)
plot(DCA, type="n", xlim=c(-3.5,4), ylim=c(-2,3), main="Ordinasjon av FRJA-hus i Rogaland,
  Østfold og Trøndelag", xlab="Akse 1", ylab="Akse 2")
  points(DCA, display="sites", cex=1.4, type="points", pch=1, col=1)
  text(DCA, display="species", cex=0.7, col=2)
```