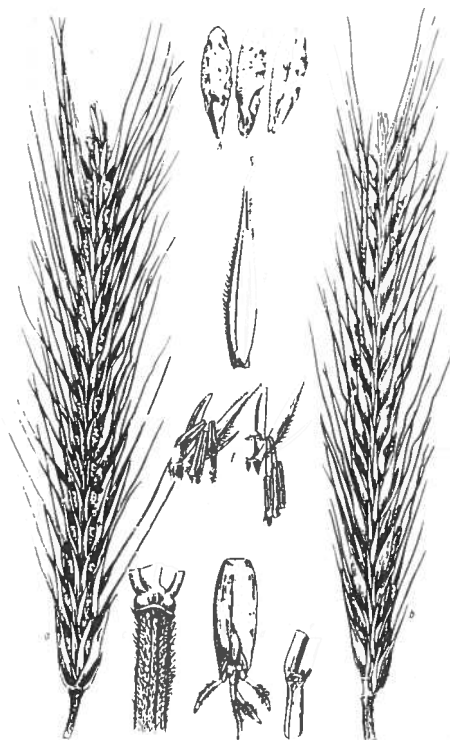


**Nationalmuseets
Naturvidenskabelige Undersøgelser**

**Arkæobotanisk analyse af materiale fra
Hvidhøjgård, Sønderjylland - foreløbige
resultater**

Af Peter Hambro Mikkelsen



NNU Rapport nr. 34 * 2000

Arkæobotanisk analyse af materiale fra Hvidhøjgård, Sønderjylland (HAM 3119; NNU j.nr A7745) - foreløbige resultater

Af Peter Hambro Mikkelsen

Resume

I forbindelse med udgravningen af en landsby fra ældre germanertid med 7 hustomter og 5 staklader blev der fundet 71 slaggegrubeovne. Der blev desuden fundet to brønde, hvoraf den ene er dendrodateret til ca. år 460. En stor del af jernudvindingsovnene indeholdt velbevaret forkullet materiale, som blev udtaget til arkæobotaniske analyser. Af disse 45 prøver er de 6 prøver blevet nøjere undersøgt, men desværre er hovedparten af prøverne blevet floteret hvilket har besværliggjort sorteringsprocessen.

Der er fundet rug i alle seks ovne, medens en enkelt ovn tillige indeholdt seksradet avnklædt byg. Rugen må opfattes som værende en afgrøde, men det er dog ikke muligt ud fra den medfølgende ukrudtsflora at fastslå om der er tale om vinterdyrket rug. Blandt ukrudtsplanterne optræder Knoldet Draphavre talrigt i to af prøverne. Ellers optræder en række ukrudtsfrø som også tidligere er påvist i materiale fra dette tidsrum. Den usædvanligt fine bevaringstilstand har bevirket, at der i flere tilfælde er fundet rødder med jord bevaret intakt samt at buskning kan påvises.

Foruden jernudvindingsovnene fra Hvidhøjgård er der efterhånden undersøgt en række lignende lokaliteter, som efterhånden kan afdække dyrkningsbilledet i det sydvestjyske område.

Fundsted

Den undersøgte lokalitet HAM 3119 Hvidhøjgård er beliggende i Ravsted sogn, Slags herred, Tønder amt. Lokaliteten har sb. nr. 26 og er beliggende ved utm-koordinaten: 509239/6099262. Materialet er udgravet og indsendt af Haderslev Museum, ved cand. mag. H. C. H. Andersen der har udfærdiget beretningen (AUD 1995). Undersøgelsen er også omtalt i Mikkelsen (1999b).

Udgravningen

Bopladsen Hvidhøjgård blev udgravet i 1995, og der blev undersøgt et område på godt 6000 m². Der blev fundet dele af en ældre germanertidsbebyggelse bestående af 7 hustomter og 5 staklader, sandsynligvis i mindst to faser. Foruden bygningerne blev der fundet 2 brønde, hvoraf den ene er dendrodateret til efter ca. år 460.

Der blev desuden fundet 71 slaggegrubeovne, heraf blev der indtaget arkæobotaniske prøver fra 45 ovne (Andersen 1997). Jernudvindingsovnen med underliggende slaggegrube var hovedsageligt i brug fra det 2. årh. til det 8. årh (Nørbach 1999). I forbindelse med udgravningen af Hvidhøjgård blev der fundet huse dateret til ældre germansk jernalder og det må formodes, at der som påvist ved lokaliteterne Drengsted og Snorup er en snæver forbindelse mellem bebyggelsen og jernudvindingen. Dateringen af det forkullede materiale i jernudvindingsovnene må herefter blive ældre germanertid.

Jernudvindingsovnen

Det forkullede materiale i jernudvindingsovnen, som består af optrukket kornstrå med iblandede ukrudtsplanter, har oprindeligt været anvendt som prop i jernudvindingsovne af typen med underliggende slaggegrube, se Voss (1993). Her har halmen fungeret som fyldmateriale under jernudvindingens første forløb, idet halmen har holdt trækul og myremalm på plads under den indledende fase af jernudvindingen. Efterhånden har nedstrømmende slagge i større eller mindre grad omdannet plantematerialet til et forkullet lag. Denne forkulningsproces er foregået under

nærmest optimale forhold, som bevirker, at materialet befinder sig i en ganske unik bevaringstilstand (Mikkelsen 1997, 1998, 1999a). Efter endt forkulning, og dermed efter endt jernudvinding, har slaggegruben været betragtet som affald og har derfor henligget uforstyrret. Den mekaniske nedbrydning af det forkullede materiale er herefter hovedsageligt forårsaget under dyrkningen af marken i det omfang, som pløjning og andre agerbrugsredskaber har forstyrret det enkelte anlæg, samt naturligvis ved de uundgåelige skader, som materialet påføres under udgravningen og i løbet af den arkæobotaniske undersøgelse.

Prøvetagning og prøvebehandling

Der er udtaget i alt 45 prøver. De enkelte prøver er forsynet med separate fundnumre og er af varierende størrelse. Bevaringsforholdene har været endog ekstremt gode, således er der for flere fundnumres vedkommende bevaret store mængder materiale. Desværre er en stor del af prøverne efter udgravningen blevet floteret, hvilket har bevirket at prøver, som ellers bestod af lange stråstykker, nu er fragmenteret i et utal af småstykker. Tillige er eventuelle hele aksdele og aksled i disse tilfælde blevet adskilt og roddele med bevarede rester af dyrkningslaget vasket rene. For fire prøvers vedkommende har man dog bevaret prøver, som ikke var blevet floteret. I disse var det muligt at finde store sammenhængende plantedele i perfekt bevaringstilstand.

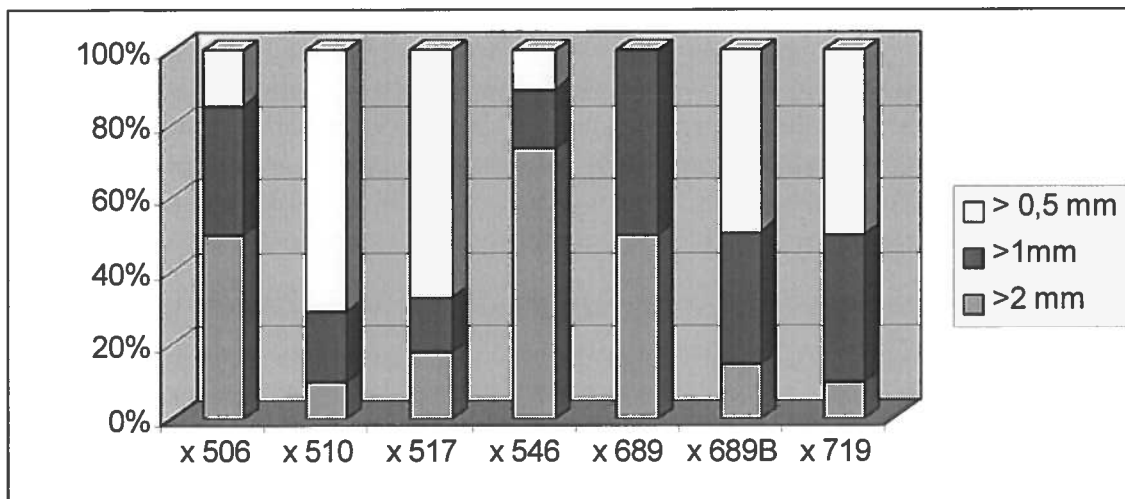
Det må indskræpes, at man aldrig floterer prøver fra jernudvindingsovne, hvor der kan iagttages strådele, men i stedet sender dem direkte til laboratoriet, hvor de enten sorteres i hånden, tørsigtes, vådsigtes eller evt. floteret. Ligeledes bør man, som det er sket for Hvidhøjgårds vedkommende, opbevare de indtagne prøver i papæsker og ikke i plast eller stofposer, idet det skrøbelige materiale herved lider unødigt overlast ved senere håndtering.

De undersøgte prøver

De undersøgte prøver er henholdsvis 5 floterede prøver: x 506, 517, 546, 689, 719, samt 2 ikke-floterede prøver: x 510 og 689. X 689 består af både en floteret og en ikke-floteret del.

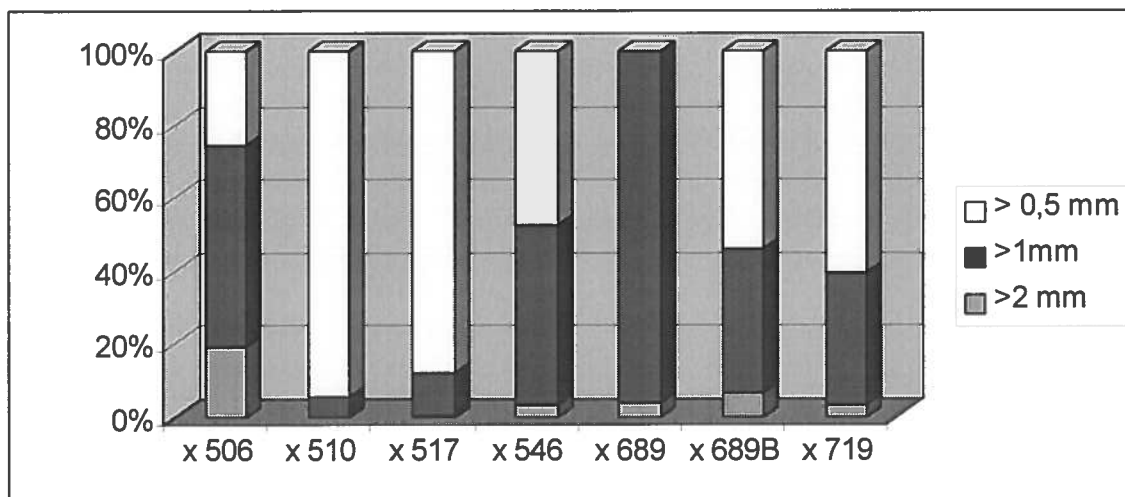
Prøvebehandling

Da der var tale om store mængder forkullet materiale, som er meget tidskrævende at analysere, var det nødvendigt at foretage en udvælgelse i materialet. Som eksempel kan det nævnes, at volumenmålet på det undersøgte materiale i x 506 udgjorde 290 ml. Prøven blev herefter fraktioneret gennem sigter med en maskevidde på henholdsvis 2, 1, 0,5 og 0,25 mm. Hele 2 og 1 mm fraktionen blev undersøgt i mikroskop, medens 0,5 mm fraktionen blev hældt i en pyramide, opdelt i et passende antal dele, hvorefter en delfraktion blev gennemset. Efter at have undersøgt delfraktionen blev antallet af frø multipliceret i forhold til delfraktionens størrelse. Således repræsenterer det høje antal "Indet" i x 510 på 856 stk. et korrigeret tal. For denne prøves vedkommende blev der undersøgt 1/12-del af delfraktionen. 0,25 mm fraktionen er kun undersøgt stikprøvevis.



Figur 1. Procentfordelingen af fund delprøverne imellem.

I figur 1 ses hvorledes maskestørrelsen i de anvendte sigter spiller ind i forhold til hvad der bliver fundet af botanisk materiale. I denne figur er antallet af både kornkerner og aksled medregnet, medens rodstykker, trækul etc. ikke er talt med.



Figur 2. Procentfordelingen af fund delprøverne imellem. Her vises udelukkende ukrudtsfrø.

I forhold til figur 1 ses der en kraftig reduktion i procentdelen af fund som overstiger 2 mm. Dette skyldes, at ukrudtsfrø generelt er mindre end kornkerner. Ovenstående to figurer viser med al tydelighed, at man skal være omhyggelig med at anvende den korrekte netstørrelse ved prøvebehandlingen. Anvendes udelukkende 2 mm maskestørrelse vil man opnå, at prøverne efter soldning udelukkende vil bestå af korn. I tolkningen kan prøven derfor fremstå som et rensset produkt forkullet efter endt tærskning.

Indhold og gennemgang af de undersøgte prøver.

I tabel 1 ses foruden de enkelte taxa størrelsen på den udtagne prøve samt størrelsen af den del af prøven, som er blevet gennemset under mikroskopet:

For den del af x 689, som ikke er floteret, har det på grund af materialets beskaffenhed (lange stængler, som ikke passer i måleglassene) ikke været muligt at måle hvor stor en prøve, der er undersøgt, hvorimod x 689 B, den floterede del, ikke har været problemer desangående.

X 506. I betragtning af den store mængde materiale på 290 ml. som er undersøgt, er der relativt få korn og ukrudtsfrø til stede. I forhold til de øvrige prøver mangler *Poaceae*, også *Rumex acetosella* samt *Spergula arvensis* er fraværende.

X 510. Som for x 506 vedkommende er der relativt få korn og ukrudt til stede. Den enlige *Spergula arvensis* (som korrigeres til 12 stk. i optællingen) er forholdsvis hårdt medtaget, til gengæld er det prøven med flest *Rumex acetosella* og *Poaceae*. Der forekommer en del tilfælde af *Arrhenatherum elatius* var. *bulbosum*, Draphavre. For det høje antal "Indet" se forklaring i afsnittet om prøvebehandling.

X 517. I forhold til antallet af kornkerner mangler adskillige aksled. Der er kun få ukrudtsfrø og kornkerner og der forekommer et enkelt sporehus af svamp, *Cenococcum*, blandt materialet.

X 546. Forbløffende få ukrudtsfrø i forhold til antallet af kornkerner. Formodentlig er ikke alle roddele fra kornafgrøden, idet stængeldelen ikke ligner kornstrå.

X 689. Udsorteret fra uhyre velbevaret prøve. Mange hele strå, længste bevaret i et stykke er på 9 cm. Mange roddele, heraf flere med jord bevaret siddende i roden. Den bedst bevarede rod med jord er stabiliseret med PUB 5% til udstillingsbrug. Ellers er øvrige rødder med jord bevaret magasineret i hver sin æske. Af frø forekommer mange *Poaceae* og *Odontites* sp., medens *Rumex acetosella* mangler. Der sås en del tilfælde af *Arrhenatherum elatius* var. *bulbosum*.

X 689B. 1 pose ud af 7 er gennemset. Forholdsvis mange ukrudtsfrø i forhold til de andre prøver fra Hvidhøjgård. Mange *Spergula arvensis*, medens *Rumex acetosella* er fraværende.

X 719. Forholdsvis få korn og ukrudt til stede. X 719 indeholder et forholdsvist højt antal *Chenopodium album* i forhold til de øvrige prøver.

Aksled og kornkerner

I alle de 6 ovne hvorfra plantematerialet er undersøgt, forekommer *Secale cereale*. Desuden er der i 689B fundet en enkelt kerne af *Hordeum vulgare*. Forholdstallet mellem aksled og kornkerner kan afspejle om afgrøden er tærsket. Hermed menes, at der for *Secale cereales* vedkommende bør forventes omkring dobbelt så mange kornkerner som aksled. Når der således findes dobbelt så mange kerner som aksled i prøverne, er kornet sandsynligvis ikke tærsket inden placeringen i jernudvindingsovnen. Hvis kornet er tærsket burde antallet af aksled langt overstige antallet af kerner.

Der findes et enkelt fund som belyser hvordan fordelingen mellem kerner og aksled i tærsket korn kan se ud (Mikkelsen 1998). En undersøgelse af tærskaffald fundet i en jernudvindingsovn fra Snorup har påvist, at forholdstallet mellem kornkerner og aksled kan være helt oppe på 1:100.

Dette viser, at tærskprocessen har været ganske effektiv, idet mindre end 1% kerner er gået til spilde.

Et så skævt forholdstal mellem kornkerner og aksled fremgår ikke af materialet fra Hvidhøjgård, kun i x 719 er der en tydelig overvægt af aksled, med ca 1:4. Dette er dog langt fra det forholdstal som sås i Snorup og det er derfor ikke sandsynligt, at der er tale om tærsket materiale i jernudvindingsovnene i Hvidhøjgård.

Undersøgelsen af tærskaffaldet fra Snorup viste desuden, at antallet af kornkerner var 5:1 i forhold til antallet af ukrudtsfrø. Dette sammenholdt med materialet fra Hvidhøjgård viser ligeledes en ganske anden fordeling end i Snorup, i alle prøver fra Hvidhøjgård er der betydeligt flere ukrudtsfrø end kornkerner.

Sammenfattende tyder fordelingen af kornkerner, aksled og ukrudt således på, at man udelukkende har anvendt friskt halm fra rugmarkerne i jernudvindingsovnene, hvilket er sammenfaldende med situationen i Drenghsted og Snorup (Mikkelsen 1998).

Lokalitet: Hvidhøjgård								
X-nr.	X 506	X 510	X 517	X 546	X 689	X 689 B	X 719	
Floteret:	JA	NEJ	JA	JA	NEJ	JA	JA	
Prøve ml., behandlet	290	2260	610	485		635	547	
Prøve ml., gennemset	150	680	180	282		210	200	
Udtaget trækul	x		x	x				
Secale cereale	62	533	54	206	325	178	25	Rug
Secale aksled	10~4	219~76	16~8	103~44	~38	120~60	94~44	Rug, aksled
Hordeum vulgare							1	Byg
Cerealia indet	5						70	Byg, aksled
Arrhenatherum elatius var. bulbosum		X			X			Knoldet Draphavre
Calluna vulgaris					1			Lyng
Chenopodium sp.	1				1		60	Gåsefod sp.
Chenopodium album				5		5		Hvidmelet Gåsefod
Fabaceae							7	Ærteblomstfamilien
Galeopsis sp.	2			1			6	Hanekro sp.
Galium aparine cf.							5	Burre-Snerre
cf. Luzula		34						Frytle, cf.
Odontites sp. frø					9		20	Rødtop sp.
Odontites kapsel sp.	1				29			Rødtop, kapsel sp.
Odontites kapsel cf.					38			Rødtop, kapsel cf.
Poaceae sp.		470	18	5	77	460		Græsfamilien
Polygonum convolvulus	50							Snerle-Pileurt
Polygonum convolvulus cf.			5					Snerle-Pileurt cf.
Polygonum lap/pers.	4							Bleg/Fersken-Pileurt
Plantago lanceolata		5						Lancetbladet Vejbred
Rhinanthus sp.					7			Skjaller sp.
Rumex acetosella		369	72	10			10	Rødknæ
Scleranthus annuus			18				5	Enårig Knavel
Silene alba							10	Aften-Pragtstjerne
Sparganium sp.							10	Pindsvineknop sp.
Spergula arvensis		12	18	10	104	400		Alm. Spergel
Spergula arvensis, kapsel					11	4		Alm. Spergel, kapsel
Spergula arvensis, kapsel cf.					44			Alm. Spergel, kapsel cf.
Thalictrum minus							10	Sand-Frøstjerne
Tripleurospermum inodorum							5	Lugtløs Kamille
Indet	28	856	48	1	15	95	110	Ikke identificeret
Cenococcum			X		X			Svampe
Rødder	39		67	96	213	54		

Tabel 1. Planterne ordnet alfabetisk og følger nomenklaturen i Dansk Feltflora (Hansen 1993). For aksleddenes vedkommende betyder 10~4, at der er 10 aksled på i alt 4 aksledsstykker.

Hvad angår anvendelse af *Secale cereale* og *Hordeum vulgare* var der i Drenghsted 6 ovne med *Secale cereale*, 1 ovn med *Hordeum vulgare*, samt endelig 1 ovn med et blandet *Secale/Hordeum* indhold. Dette skal ses i forhold til Snorup, hvor der var 22 ovne med *Secale cereale*, 12 med *Hordeum vulgare* og endelig 6 blandede ovne. At man i Snorup har anvendt så forholdsvis mange ovne med halm fra bygmarkerne kan tolkes på flere måder. Dels kan det være et udtryk for hvad den nærmeste mark, i forhold til hvor jernudvindingen foregik, var tilplantet med, dels kan det give en indikation på, i hvilket forhold de dyrkede kornsorter sås på markerne. Hvis de blandede marker, som er fortolket som værende rugmarker med iblandet spildte rester af en

forudgående bygmark, regnes med som rugmarker, så er forholdstallet i Snorup mellem rug- og bygmarker 28:12, dvs. som 2,3:1, medens det i Drengsted er 7:1. (Mikkelsen 1998). Samtidig er det en indikation på, at man i Snorup ikke anser byg for uegnet/uønsket i jernudvindingsovnen. Man kunne således forestille sig, at rugen blev regnet som en mindre attraktiv afgrøde i forhold til byg, men dette er tydeligvis ikke tilfældet, for i så tilfælde ville der kun forefindes ovne med rug.

At der mangler ovne med *Hordeum vulgare* i materialet fra Hvidhøjgård behøver derfor ikke at være et udtryk for, at man bevidst har fravalgt at anvende *Hordeum*, men kan skyldes det lave antal ovne, som indtil videre er undersøgt.

Ukrudtsplanterne

Der er flere interessante planter blandt ukrudtet. Først og fremmest må det fremhæves et par arter, som det tidligere har været muligt at kæde sammen med vinterdyrkning af rug. Det drejer sig om *Rumex acetosella* (4 ovne) og *Tripleurospermum inodorum* (2 ovne). Materialet fra undersøgte jernudvindingsovne i Drengsted, Snorup og Krarup viste en klar affinitet mellem den (vinterdyrkede) *Secale cereale* og ukrudtsplanten *Lolium perenne*, Alm. Rajgræs. Det har dog ikke været muligt at konstatere forekomsten af *Lolium perenne* ved Hvidhøjgård. Her skal man dog være opmærksom på, at *Lolium perenne* er ganske svær at identificere og der kan derfor befinde sig frø heraf blandt de ikke-identificerede *Poaceae*. I denne henseende er undersøgelsen endnu ikke afsluttet.

Det relativt store indslag af *Rumex acetosella* kunne tyde på forholdsvis sure, næringsfattige marker.

I de to prøver som ikke er floteret, x 510 og x 689 blev der fundet *Arrhenatherum elatius* var. *bulbosum*, Knoldet Draphavre, som er et særdeles interessant fund. Knoldet Draphavre, som kendes fra tidligere fund i bl.a. brandgrave, kan udnyttes, idet der på roden udvikles spiselige knolde (Robinson 1992). At der vokser Draphavre i marken behøver ikke at betyde, at man har udnyttet planten, idet Knoldet Draphavre ifølge engelske oplysninger er et ofte forekommende og besværligt ukrudt i markerne (Hubbard 1954).

Der er ganske stor spredning på hvor hyppigt de enkelte taxa optræder i de forskellige prøver. 15 taxa (inclusive taxa identificeret til cf. eller sp.) optræder 1 gang, 4 optræder 2 gange, 2 optræder 3 gange, og endelig optræder 3 taxa 4 gange i ovnene. Der er ingen som optræder i alle 5 ovne.

6 taxa er ikke før fundet i jernudvindingsovnene. Det drejer sig om *Galium aparine*, cf. *Luzula*, *Rhinanthus* sp., *Silene alba*, *Sparganium* sp. og endelig *Thalictrum minus*. På nær *Sparganium* kan alle planterne forventes at finde enten i den dyrkede mark eller i markkant eller overdrev. For *Sparganiums* vedkommende er alle de danske arter knyttet til mere våde omgivelser, såsom grøfter, vandløb, søbredder etc. Tilstedeværelsen af denne plante kan derfor tyde på noget fugtige forhold. Her skal det dog indskydes, at da den anvendte halm i ovnene sandsynligvis er optrukket i markkanten, hvor der kan være fugtigere forhold end midt inde på selve det opdyrkede markestykke.

Generelt må det noteres, at der forekommer forholdsvis få ukrudtsfrø og et begrænset antal ukrudtsarter i prøverne.

Vinterrug

På trods af forekomsten af *Rumex acetosella* og *Tripleurospermum inodorum* er det ikke muligt med sikkerhed at afgøre om man har anvendt vinterrug ved Hvidhøjgård. For at kunne afgøre dette vigtige problem med sikkerhed bør der først undersøges flere ovne med indhold af *Hordeum vulgare* for derigennem at kunne iagttage eventuelle forskelle i ukrudts sammensætningen. Her skal der dog peges på en undersøgelse foretaget af Dr. H. Kroll fra Institut für Ur- und Frühgeschichte, Kiel Universitet, som har undersøgt tre ovne fra HAM 3366, Lerdal, og hvor han finder klare

indikationer for vinterdyrket rug (Kroll 1999). Det virker således meget sandsynligt, at man har dyrket rugen på tilsvarende måde ved Hvidhøjgård.

Buskning og jord i rødderne

I flere tilfælde er der bevaret rødder med mere en enkelt stængel bevaret. Dette kan give et indtryk af buskningsgraden. Med buskningsgraden menes det forhold, at kornet kan skyde flere stængler som kan – men ikke nødvendigvis behøver – sætte hvert sit aks. For at skyde flere stængler kræves de rigtige betingelser, hvilket indebærer adgang til luft og lys til planten. I historisk tid har man desuden anvendt får og geder til at græsse den spirende vintersædsmark således, at planterne ikke udviklede sig for meget inden sne og frost satte væksten i stå. Herved fik dyrene en sidste mulighed for friskt grønt foder inden vinteren samtidig med, at kornplanterne begyndte at skyde sideskud hvorfra der om foråret udvikledes aksbærende strå (Mikkelsen 1998).

I moderne kornmarker opnås der på grund af tæt såning normalt omkring 3 til 4 strå pr. plante, men eksperimenter udført i England i det 18. årh. har påvist, at det for hvedes vedkommende var muligt at få helt op til 130 aks med 6.855 kerner, og et nyligt afholdt norsk forsøg med rug gav 162 strå med sammenlagt 12.150 kerner fra 1 plante (Percival 1921, Tvengsberg 1995). Muligheden for at konstatere buskning er således vigtig for at forstå muligheden for et større udbytte med den samme mængde udsæd. Samtidig er det ikke uvæsentligt, hvis buskningen indgår som en integreret del af agerbrugsstrategien. En vellykket anvendelse af denne teknik medfører, at man kunne nedskære mængden af såsæd uden af påvirke udbyttet. Dette kan have stor betydning, idet en reduktion i den anvendte udsædsmængde betyder, at der bliver mere korn til konsumtion. Samtidig vil det formodentlig lette opbevaringen af spiredygtigt såsæd, som skal opbevares omhyggeligt for ikke at miste spiringsevnen.

Af tabel 2 fremgår at floteringen af x 689B har indvirkning på roddelens overlevelsesmuligheder under denne form for behandling. I den ikke-floterede del af x 689 blev der fundet følgende rødder med jord: 1 rod med 1 stængel, 7 rødder med 2, 1 rod med 3, 2 rødder med 4, 1 rod med 5 og endelig 1 med 6 stængler. Sammenlagt er der fundet 5,19 gram jord. En enkelt af rødderne havde så meget jord bevaret, at det blev besluttet at bevare denne til senere udstillingsbrug, og roden blev derfor påført stabiliserende PUB 5%. Dette betyder imidlertid, at man ikke senere kan lave kemiske analyser af denne prøve.

Desværre er rødderne ofte fragmenteret (dvs. at de tværgående sideskud er knækket af), så det er kun i begrænset omfang, at buskningen kan konstateres med sikkerhed. Ikke desto mindre er der planter med både 4, 5 og 6 stængler. Dette tyder på en vis åbenhed i beplantningen, selvom der naturligvis ikke er tale om det antal stængler man har opnået i det norske forsøg. Igen må det beklages, at prøverne er blevet floteret.

	X 506	X 510	X 546	X 689	X 689B	X 719
1	36	56	93	126	50	6
2	3	11	3	28	2	3
3		1		5	2	
4		1		2		
5				3		
6				1		

Tabel 2. Antal stængler på den enkelte rod.

Forholdet kornkerner -rødder

Af tabel 3 fremgår antallet af kornkerner og rødder. Antallet af kerner er divideret op i antallet af rødder, og der fremgår et meget lavt antal kerner pr. rod, og det ses at der er for få kornkerner i

forhold til antallet af rødder. Hvis det antages, at en enkelt rod bærer et enkelt aks, så vil et antal af 50 kerner pr. rod være nogenlunde forventeligt. Det betyder alt andet lige, at der i x 506 burde være 39 rødder som multipliceret med 50 kerner giver: 1950 stk.

Opmærksomheden bør dog henledes på, at alle rødderne ikke nødvendigvis stammer fra kornplanter, men i stedet fra den medfølgende ukrudtsflora hvilket som ofte fremgår af stængeldelen på roden, men under alle omstændigheder er der klart en underrepræsentation af kornkerner. Dette kan skyldes, at det kun er et udsnit af det optrukne halm som bliver bevaret, og man derfor kan tendere til, at et område med alle rodender bliver bevaret.

Derfor er det alligevel vigtigt at afklare, om det lave forholdstal mellem kerne/rod måske er et udtryk for, at der er sket en forarbejdning af kornet. Kan det eventuelt tænkes, at aksene var skåret af stråene efter optrækningen og der derfor ikke er foretaget en egentlig tærskning? Og hvis der er sket en afskæring af aksene, hvordan vil det så påvirke ukrudtssammensætningen.

Hertil kan det bemærkes, at undersøgelserne af materialet fra Drengsted og Snorup viser et mere nuanceret billede, hvor forholdstallet svinger meget fra prøve til prøve. Det forholdsvis lille antal prøver fra Hvidhøjgård kan derfor være en af årsagerne til det skæve forholdstal i denne undersøgelse. Hvis der alligevel er sket en afskæring af kornkernerne, så er det tvivlsomt hvor stor betydning dette vil indebære for tilstedeværelsen af ukrudtsfrøene – og som det kan ses, så optræder disse i prøverne. Ved en afskæring, som sandsynligvis vil have foregået inden optrækningen, idet jorden i rødderne ellers ikke ville blive siddende efter transport og hårdhændet behandling, vil ukrudtsplanterne kun i begrænset omfang berøres. Der er således ingen grund til at antage, at der mangler nogen af de ukrudtsplanter, som har frø samtidig med at stråene blev hentet i marken. Af større problemer for tolkningen er så, om det strå man har anvendt så virkelig kommer fra den samme mark.

Det skæve forhold mellem kornkerner og rødder behøver således ikke at udtrykke en høstproces, men er indlysende et spørgsmål som er vigtig at få belyst til bunds og understreger nødvendigheden for yderligere undersøgelser af materialet fra Hvidhøjgård.

	X 506	X 510	X 517	X 546	X 689	X 689B	X 719	
Secale cereale	62	533	54	206	325	178	25	Rug
Rødder	39	69	67	96	213	54		Rødder
Antal kerner pr rod::	1,5	7,7	0,8	2,1	1,5	3,2		

Tabel 3. Forholdet mellem kornkerner og rødder.

Trækul

Der blev kun fundet små mængder trækul fra x 506, 517 og 546. Disse er ikke bestemt.

Metodiske overvejelser

For x 689 vedkommende blev der som allerede omtalt undersøgt både en ubehandlet og en floteret del. Der blev ikke fundet særlig mange plantetaxa i prøverne som sådan, så en sammenligning mellem de forskellige håndteringsmetoder vil derfor ikke nødvendigvis give et tydeligt udslag. Det fremgår dog af tabel 1, at der blev fundet et større antal kapsler af både *Odontites* og *Spergula* i den ubehandlede prøve. Derimod blev der fundet klart flere frø af *Poaceae* i den floterede del. De fundne kornkerner fra den floterede prøve har tillige lidt større overlaster, således, at eventuelle avner er blevet ødelagt samtidig med, at kernerne er faldet ud af aksleddene. Aksleddene har ligeledes en højere fragmentationsgrad, end hvis de ikke var blevet floteret. Samtidig har floteringen fjernet røddernes indhold af jord fra dyrkningslaget, som ellers er meget vigtig for at kunne undersøge om man havde anvendt gødsning, og fragmenterer rødderne, herom se nedenfor.

Et meget stort problem vedrørende analyser af de floterede prøver er så afgjort det tidsmæssige aspekt. Det tager ganske enkelt meget længere tid at undersøge en floteret prøve end en sorteret.

Fremtidige perspektiver

De resterende 39 prøver fra Hvidhøjgård, som endnu ikke er undersøgt, udgør i kraft af det velbevarede materiale en meget vigtig kilde til undersøgelsen af bebyggelsens subsistensøkonomi. På trods af at dette materiale, som omtalt forefindes i floteret tilstand, er der ingen tvivl om materialets egnethed til yderligere undersøgelser.

Forekomsten af *Arrhenatherum elatius* var. *bulbosum*, Knoldet Draphavre, gør ikke prøverne mindre interessant. Forekomsten og anvendelsen af denne plante er ikke særlig velbelyst, og det kan meget vel være, at den har spillet en større rolle for ernæringen end man hidtil har tillagt den.

Det store antal *Poaceae* og ubestemte frø betyder ligeledes, at det er nødvendigt at arbejde videre med denne gruppe svært identificerbare frø. En nærmere bestemmelse af disse planter vil kunne give et mere detaljeret indblik i forholdene på markerne, og måske kunne uddybe tilstedeværelsen af *Odontites* og *Rhinanthus*.

Samtidig fremgår det af udgravningsberetningen, at der er fundet et antal jernudvindingsovne, hvor der ikke er anvendt optrukket halm, men i stedet træstykker (Andersen 1997). Dette er i overensstemmelse med den normale konstruktionsmåde for slaggegrubeovne syd for grænsen og Hvidhøjgård er øjensynlig beliggende lige midt i en teknologisk grænseområde hvilket kun gør problemstillingen omkring slaggegrubens fyld mere interessant (Jöns 1992). Der bør således også foretages en indifikation af hvilke træsorter man har anvendt i gruben for at kunne sammenligne med de tyske udgravninger i Joldelund.

Litteraturhenvi sning

- Andersen, H.C.H. 1997: Hvidhøjgård HAM 3119. Upubliceret udgravningsberetning
AUD 1995. Arkæologiske udgravninger i Danmark. København 1996.
- Hubbard, C.E. 1959: *Grasses*. Suffolk
- Jöns, H. 1992: *Archaeologische Forschungen am Kammburg*. I: M. Müller-Wille & D. Hoffman (red): *Der Vergangenheit auf der Spur. Archaeologische Siedlungsforschung in Schleswig-Holstein*. Neumünster. pp 93-100
- Kroll, H. 1999: Lerdal, HAM 3366. Upubliceret undersøgelse
- Mikkelsen, P. Hambro, 1997: *Straw in Slag-Pit Furnaces*. I: L. C. Nørbach (ed.): *Early Iron Production – Archaeology, Technology and Experiments*. Technical Report nr. 3. Historical-Archaeological Experimental Centre, Lejre. pp 63-66
- Mikkelsen, P. Hambro, 1998: *Markens grøde – driftsformer og dyrkningsstrategier i jernalderens agerbrug. Arkæobotaniske undersøgelser af skaktovnsanlæg fra 1. til 8. årh. e.Kr.* Upubliceret Ph.d.-afhandling ved Institut for Forhistorisk Arkæologi, Middelalderarkæologi, Etnografi og Socialantropologi, Aarhus Universitet
- Mikkelsen, P. Hambro, (1999a): *Arkæobotanik. En tværvideenskabelig indfaldsvinkel til agerbruget i det 1.-8. århundrede e.Kr.* I: O. Højris, H.J. Madsen, T. Madsen, J. Vellev (red.): *Menneskelivets mangfoldighed. Arkæologisk og antropologisk forskning på Moesgård*. Moesgård 1999. pp. 175-182.
- Mikkelsen, P. Hambro, (1999b): *Da vinterrugen kom til Sønderjylland. Sønderjydke Museer 1999 (Nordslesvigske Museer, ny række, bind 1)* s. 35-41
- Nørbach, L. C. 1999: *En bebyggelseshistorisk analyse af danske lokaliteter med jernproduktion i perioden yngre romersk og ældre germansk jernalder (ca. 200 e.Kr. til ca. 600 e.Kr.). Bebyggelseshistoriske studier set i teknologisk perspektiv*. Upubliceret Ph.d.-afhandling ved Institut for Forhistorisk Arkæologi, Middelalderarkæologi, Etnografi og Socialantropologi, Aarhus Universitet
- Percival, J. 1921: *The Wheat Plant*. London

- Robinson, D.E. 1992: Vinding: makrofossilanalyse af brandgrave fra ældre romersk jernalder. *NNU Rapport (1992) nr. 24*
- Tvengsberg, P.M. 1995: Rye and swidden cultivation tillage without tools. *Tools and Tillage*. Vol VII:4. pp 131-146
- Voss, O. 1993: Snorup. Et jernudvindingsområde i Sydvestjylland. *Nationalmuseets Arbejdsmark*. pp 97-111