

KUML
2015



KUML 2015

Årbog for Jysk Arkæologisk Selskab

With summaries in English

I kommission hos Aarhus Universitetsforlag

Muldfjælsplovens tidlige historie

Fra yngre romersk jernalder til middelalder

AF LARS AGERSNAP LARSEN

Muldfjælsploven eller hjulploven, som den også kaldes, har i mere end 100 år været genstand for adskillige studier. Indtil for ganske nylig blev indførelsen af muldfjælsploven i det danske område knyttet nøje sammen med middelalderens nye effektive dyrkningssystem, det såkaldte vangebrug, som grundlæggende betragtes som fundamentet for de dynamiske samfundsmæssige ændringer i det danske samfund ca. 1000-1300. Dette dyrkningssystem er ofte blevet søgt forklaret i sammenhæng med en middelalderlig landbrugsteknisk revolution, hvor muldfjælsploven, højryggede agre og afgrøderotation blev introduceret som en pakkéløsning. Studier i middelalderens skriftlige kilder synes at placere disse agrare forandringer i tiden 1000-1200, hvormed brugen af muldfjælsploven i det middelalderlige danske område traditionelt ikke er blevet opfattet som meget ældre.

Indtil slutningen af 1990'erne blev denne opfattelse ikke modsagt af det meget betydelige danske arkæologiske materiale vedrørende muldfjælsploven, som på mange måder er enestående i europæisk perspektiv. Sidenhen er der gjort flere nye arkæologiske fund af velbevarede pløjesor frembragt ved brug af muldfjælsploven, som klart viser, at muldfjælsploven allerede blev introduceret i det danske område hen ved 700-800 år tidligere end hidtil antaget, dvs. i yngre romersk jernalder 200-400 e.Kr. Materialet udfordrer vores viden om muldfjælsplovens introduktion og dyrkningssystemernes historie i det danske område indtil middelalderen, og materialet har derfor været genstand for fornyede undersøgelser.¹

Nogle syntesedannelser omkring plovens introduktion

Et tilbagevendende spørgsmål har været, hvornår muldfjælsploven blev introduceret i det danske område. Museumsmanden Sophus Müller var blandt de første herhjemme, der gjorde sig tanker om pløjeredskabernes historie. I

1900 gav han en kort udredning af hovedtrækkene i de europæiske pløjereds-
skabers typologi og kronologi fra oldtiden til 1800-årene.² På baggrund af sine
iagttagelser antog Müller, at arden havde været benyttet siden bronzealderen,
men senest fra middelalderen fortrængt i det nordvesteuropæiske område af
et firsidet pløjeredskab, der ikke var væsentligt anderledes end hjulploven og
krogen kendt fra 17-1800-årene. Historikeren Erik Arup fremsatte i 1915 sin
hjulplovshypotese, hvormed han kædede landsbydannelsen sammen med ind-
førelsen af ploven.³ Med udgangspunkt i stednavneforskningen mente Arup at
kunne tidsfæste landsbydannelsen og dermed plovens indførelse i det danske
område til århundrederne efter Kristi fødsel.

Med arkæologiske undersøgelser 1927-1939 kunne kulturgeografen Gud-
mund Hatt konstatere, at danske landsbyer allerede eksisterede i tiden før
Kristi fødsel og var omgivet af oldtidsagre. I begyndelsen mente Hatt, at der
var et nært forhold mellem oldtidsagrene og arden, men det ændrede sig, da
etnologen Axel Steensberg i 1936 hævdede at kunne datere plovfundet fra
Tømmerby til begyndelsen af førromersk jernalder ved hjælp af den pollenana-
lytiske metode.⁴ Snart efter antog både Steensberg, Hatt samt arkæologen Johs.
Brøndsted i det stort anlagte værk *Danmarks Oldtid*, at arden hørte sammen
med de små firkantede oldtidsagre, mens muldfjælploven hørte sammen med
de mere langstrakte oldtidsagre.⁵ Fra flere sider blev tolkningen mødt med
skepsis, bl.a. af Hatt selv i 1949 og af arkæologien P.V. Glob, som i 1951 frem-
lagde kildematerialet til pløjeredskaberne i Nordens oldtid.⁶ I 1959 kunne det
nyetablerede C14-laboratorium i København omdatere Tømmerbyfundet til
senmiddelalder eller renæssance, og dermed forsvandt et væsentlig argument
for den postulerede sammenhæng mellem muldfjælploven og den langstrakte
oldtidsager.⁷ Allerede i 1960 drog Brøndsted konsekvensen i den reviderede
udgave af *Danmarks Oldtid* og forkastede hypotesen, hvorefter den ikke mere
fik indflydelse på forskningsdiskussionen.⁸ Atter stod man uden nogen klar
fornemmelse for muldfjælplovens tidlige historie i det danske område. I 1969
kædede historikeren Aksel E. Christensen indførelsen af muldfjælploven
sammen med introduktionen af "den regulerede landsby", som han med ud-
gangspunkt i stednavneforskningen anbragte inden slutningen af germansk
jernalder.⁹ Christensen havde dårligt nok fremsat sine synspunkter, før stor-
stilede udgravninger af jernalderens landsbyer introducerede begrebet "den
vandrende landsby" og bebyggelseskiftet mellem vikingetid og middelalder.
På baggrund af disse resultater, samt historikernes opfattelse af middelalde-
rens dyrkningssystemer og arkæologiens manglende påvisning af ploven i det
danske område tidligere end ældre middelalder, opstillede historikeren Erland
Porsmose i slutningen af 1970'erne en helhedsteori, der siden har stået som

noget af et dogme.¹⁰ Porsmose søgte at forklare det iagttagne bebyggelseskifte mellem vikingetid og tidlig middelalder som et resultat af en landbrugsteknisk udvikling, nemlig indførelsen af hjulploven, højryggede agre, vinterrugen og vangebruget. Hermed introducerede Porsmose i virkeligheden den tanke, som franske og amerikanske historikere allerede formulerede i 1960'erne, nemlig den dynamiske periode mellem 900 og 1300 i europæisk middelalder især måtte forklares med en middelalderlig "landbrugsrevolution", hvor bl.a. ploven spillede en afgørende rolle.¹¹ Senest har historikeren Jørgen Elsøe Jensen i sin doktorafhandling fra 2010 trukket meget store vekslers på den traditionelle opfattelse af ploven, idet han opfatter udbredelsen af plovbruget som det afgørende skridt for vestlig civilisation og bydannelsen i Vesteuropa ca. 1100-1300.¹²

Muldfjælsplovens nordvesteuropæiske baggrund

Den romerske landbrugslitteratur omtaler flere af muldfjælsplovens vigtigste kendetegn: muldfjæl, langjern og hjulforstel, men der hersker megen tvivl om læsningen af kildstederne.¹³ Det har længe været alment anerkendt, at de foreløbigt tidligste klare vidnesbyrd om brugen af ploven kendes fra de hollandske og nordvesttyske områder langs Nordsøen. De ældst kendte eksempler stammer fra lokaliteterne Oudemolen. Velsen Hoogoovens, Moster og Vogelenzang i Holland, der dateres til det 4.-2. århundrede f.Kr.¹⁴ Lidt yngre er plovsporene fundet i Holland ved Denekamp, der kan dateres til perioden 250 f.Kr. til 55±6 e.Kr., mens plovsporene fundet ved Groningen kan dateres til tiden omkring Kristi fødsel.¹⁵ Det ældst kendte eksempel fra Tyskland stammer fra undersøgelserne af Feddersen Wierde, hvor plovsporene lader sig datere til anden halvdel af det 1. århundrede f.Kr.¹⁶ Plovspor fra det 2. århundrede e.Kr. er fundet ved Haamstede i Holland og Ostermoor ved Brunsbüttelkoog nord for Elbmundingen.¹⁷ Hermed er der umiddelbart syd for det gamle danske område vidnesbyrd om brugen af muldfjælsploven senest i ældre romersk jernalder.

Kildematerialet

Kendskabet til muldfjælsplovens tidlige historie i det gamle danske område, her defineret som det nuværende Danmark samt Sydslesvig og Skåne, kommer fra mange forskellige kildegrupper. Først og fremmest er det arkæologiske materiale ganske betydeligt og indbefatter både genstandsfund og fund af pløje- og markspor. Dette materiale vil blive præsenteret på de følgende sider.

Der kendes flere senmiddelalderlige kalkmalerier fra det danske område, der viser en forbavsende mangfoldighed af pløjeredskeer, hvor flere uden større

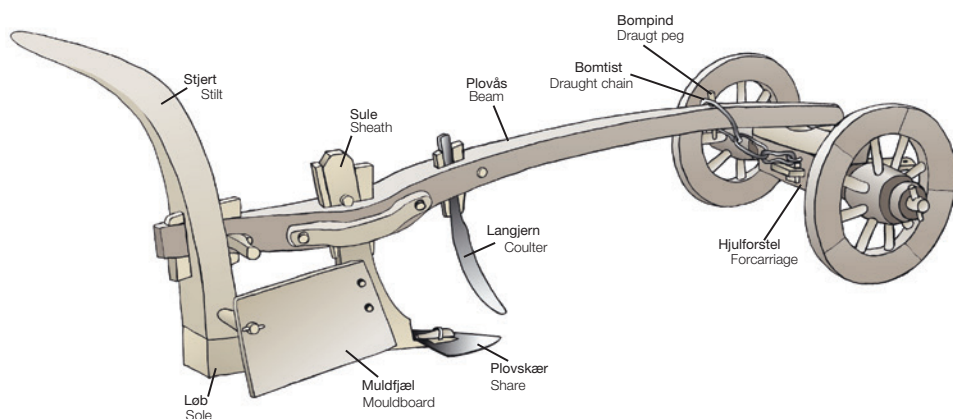


Fig. 1. Rekonstruktion af muldfjælspløven på baggrund af genstandsfund samt paralleller til tilsvarende pløve i museernes samlinger, der i hovedsagen tilhører den sidste periode af pløjeredskabets historie fra ca. 1750-1850. – Tegning: Jørgen Andersen, Museum Sønderjylland efter Lerche 1994.

Reconstruction of a mouldboard plough based on archaeological finds and similar ploughs in museum collections dating from the final period of the implement's use c. AD 1750-1850.

vanskelighed lader sig genkende som værende en ard eller en plov, mens andre giver fortolkningsvanskeligheder som følge af bevaringstilstanden, restaureringsmisforståelser eller måske kunstnerens og vores manglende fortrolighed med samtidens redskaber. Foruden kalkmalerierne findes flere herreds- og herremandssegl fra høj- og senmiddelalderen, der ligeledes med varierende tydelighed viser forskellige udformninger af pløjeredskaber eller asymmetriske plovskær. Kildegruppen må anvendes med forsigtighed, da kunstneren sjældent har tilstræbt større præcision i redskabernes konstruktive detaljer.¹⁸

De ældste skriftlige vidnesbyrd om muldfjælspløven i det danske område hører hjemme i tidlig middelalder. Ældst i den henseende er omtalen i Roskildekrøniken, som under 1137 nævner Erik Emunes drabsmand med tilnavnet "Plov".¹⁹ I de danske landskabslove, som blev nedfældet på skrift i 11-1200-tallet, omtales plov og pløjning flere gange, og i flere høj- og især senmiddelalderlige hovedgårdsinventarier gives ganske fyldige øjeblikksbilleder om bl.a. antallet af pløve.²⁰ Fælles for det nedskrevne kildemateriale fra middelalderen er dog, at det ikke beskæftiger sig nærmere med selve pløven eller dens arbejdsmark. Kun hvor dens brug gav anledning til strid, som loven måtte forholde sig til, slipper kilderne vage antydninger herom. En væsentlig forståelsesramme kan imidlertid findes i eftermiddelalderlige skrifter, især fra 17-1800-tallet, hvor reformtidens landøkonomiske forfattere gav mange og

undertiden ganske udførlige beskrivelser af muldfjælsplovens enkelte dele og funktion.²¹ Reformtidens udtalelser om muldfjælspløven er dog ofte negative, fordi dens indretning og konstruktion dårligt kunne opfylde de nye krav, der blev stillet til jordens bearbejdning. Derfor giver udtalelser om pløven som “tung” og “klodset” ikke nødvendigvis noget pålideligt indtryk af pløvens kvaliteter i dyrkningssystemerne fra før landboreformerne.

Det arkæologiske genstandsmateriale

Genstandsmaterialet fra det danske område rummer de hidtil eneste kendte jordfund af trædele til muldfjælspløven i form af plovås, sule og løb samt muldfjæl, ligesom det rummer flere fund af langjern, bomtister og skær (fig. 1 og 2).



Fig. 2. Fundne plovdele omtalt i artiklen.

Finds of plough components mentioned in the text.

Ved dræningsarbejder i engen syd for Navndrup Mølle ved Viborg blev der i 1963 fundet en plovås af egetræ i tørvejord ca. 50 cm under overfladen. Viborg Museum foretog efterfølgende en mindre undersøgelse på findestedet, men der blev ikke fundet yderligere. Den stort set fuldstændigt bevarede plovås måler 2,67 m i længden, og den har tydelige spor fra placering af stjert, sule og langjern, samt hjulforstel nær forenden. Træstykket er C14-dateret til middelalder, sandsynligvis højmiddelalder.²² Navndrup-åsen er det ældste og eneste kendte middelalderlige fund af en ås til muldfjælsploven, både i Danmark og i udlandet.

Alle fem kendte sule og løb tilhørende ploven er fundet i moser ved henholdsvis Tømmerby, Villersø, Andbjerg, Onsild og Linå i Jylland.²³ Af disse er fire sule og løb C14-dateret til perioden senmiddelalder eller renaissance. De er fremstillet af en forarbejdet tveje af eg eller bøg, som på landsiden af løbet er blevet forstærket med små indborede sten, limet fast med harpiks, der skulle mindske det kraftige slid her, mens furesiden har været beskyttet af muldfjælen. Alle viser tegn på slid og brud omkring hullet og bladet til fastgørelsen af skæret, som har været placeret i en forholdsvis flad vinkel på 10-17 grader foran i løbet.

De to eneste kendte jordfund af muldfjæle er begge mosefund fra Øster Kippinge på Falster. De er desværre endnu udaterede, men begge muldfjæle tilhører den plane type, som i 1700-tallet fortrænges af den mere skrueformede type.²⁴ Derfor må de i det mindste formodes at være ældre end dette.

Fund af langjern kendes fra Engelsborg, Gammel Lindholm, Skaverup og Veksø, samt fra to løsfund kaldet Odense I og II.²⁵ Formodentlig tilhører de ploven, selvom et jordbearbejdningsredskab som risten, der blot består af et langjern anbragt i en ås med styrehåndtag, også har anvendt tilsvarende langjern.²⁶ Derimod findes ingen konkrete vidnesbyrd om brugen af langjern på arden.²⁷ Dateringsmæssigt kan fundene fra Engelsborg og Gammel Lindholm med forsigtighed kontekstdateres til senmiddelalder eller renaissance, mens fundet fra Veksø tilhører et sluttet fund med andre jerngenstande i en værktøjskiste, som lader sig tidsfæste til perioden ca. 900-1200, formodentlig begyndelsen af perioden, hvilket gør fundet til den foreløbigt ældst kendte daterede plovgenstand i det danske område, dog såfremt den rent faktisk har siddet på en plov.²⁸

På voldstedet Nørrevold er fundet de to eneste bomtister, dvs. forbindelseskæde mellem hjulforstellet og plovåsen, som kendes fra det danske område. De dateres ligesom resten af genstandsmaterialet fra voldstedet til midten af 1300-tallet.²⁹

Skærfund udgør langt den største genstandsgruppe. Materialet fremviser en forbavsende formvariation, og der hersker ikke nogen klar opfattelse i faglitteratur.

teraturen af kriterierne for sondringen mellem ardskeer og plovskeer. En grundlæggende betragtning er dog, at et symmetrisk konstrueret redskab som arden følgelig må have anvendt symmetrisk udformede skær, mens et asymmetrisk konstrueret redskab som muldfjælsploven følgelig må have anvendt udprægede asymmetrisk udformede skær, der ideelt kunne underskære furestrimlen foran den ensidige muldfjæl.³⁰ Enkelte forskere har dog fremført, at de symmetriske skær ikke altid skal opfattes som ardskeer, idet de forestiller sig, at sådanne også oprindeligt har fundet anvendelse på ploven, men efterhånden opgivet her til fordel for det asymmetriske skær.³¹

Ingen fund af træsker i det danske område lader sig med sikkerhed bestemme som plovskeer, omend den skærlignende trægenstand fra vikingetidsbebyggelsen Gammel Hviding muligvis skal tolkes som et asymmetrisk udformet træsker.³²

De eneste skærfund, der overbevisende lader sig bestemme som plovskeer, er de udprægede asymmetrisk udformede jernsker fra Gl. Lindholm, Nyborg, Odense, Alrø, Borgsted, Ravnsborg og Nørrevold.³³ Fundet fra Nørrevold hører hjemme i midten af 1300-tallet, mens fundet fra Ravnsborg sandsynligvis kan dateres til høj- eller senmiddelalder. Med forsigtighed kan Borgsted- og Gammel Lindholm-fundene henføres til senmiddelalder eller renaissance, mens Alrø-fundet blot må tidsfæstes til før 1600.

Der er gjort mere end 100 mose- og jordfund af ødelagte hjul og knækkede aksler i det danske område, hvoraf adskillige lader sig henføre til perioden yngre romersk jernalder til senmiddelalder.³⁴ Ingen af de fundne dele kan med sikkerhed sættes i forbindelse med plovens hjulførstel. Tre fund af akseldele med indborede slidsten fra Torp og Rind er tidligere blevet tolket som akseldele til middelalderlige plove, men dette er sidenhen blevet afvist.³⁵ Hjuldiameteren på muldfjælspløve fra 1700- og 1800-tallet er gennemgående 60-80 cm, og blandt fundmaterialet kan udpeges otte hjul eller fragmenter heraf, som med forsigtighed kunne bringes i forslag som hjul til ploven.³⁶

Genstandsfundene giver – sammen med billedlige fremstillinger på kalkmalerier og segl fra det danske område – en ganske håndgribelig forestilling om, at ploven grundlæggende har været en firsidet plovkonstruktion med muldfjælen fæstnet på højre side. Hvor langt tilbage i tiden, brugen af den firsidede plovkonstruktion rækker, lader sig ikke afgøre med sikkerhed. På nordvesteuropæiske illustrationer kan konstruktionen i hvert fald følges tilbage til anden halvdel af 900-tallet, hvilket uden tvivl også har gyldighed for det danske område.³⁷ Det kan tænkes, at bønderne tidligt, dvs. langt tilbage i jernalderen, udviklede denne konstruktion, som formodentlig var den bedst egnede til plovens asymmetriske funktion. Det kan naturligvis være forkert

at forvente, at et redskab, benyttet i mere end 1500 år, er forblevet statisk og uforandret på alle områder, hvorfor det selvfølgelig ikke bør udelukkes, at der også har eksisteret andre og mere enkle udformninger af muldfjælsploven.

Plovspor

Vi kender ganske godt de spor, som pløjeredskaber satte i den dyrkede jord. Hvor arden fungerede som en grov harvetand, der blot kunne smuldre furejorden ud til siderne, da var det først med introduktionen af muldfjælsploven med lodret langjern, vandret skær og ensidig muldfjæl, at det blev muligt at løsskære en egentlig furestrimmel og vende den ud til siden og over i den foregående åbne plovfure, således at grønsværen eller stubbene kom til at vende nedad.³⁸ Det har tidligere været debatteret, om den skråholdte ard har været i stand til at vende jorden i stil med ploven, men flere efterlignende pløjeforsøg peger mod samme konklusion, nemlig at denne hverken har været i stand til at frembringe nogen sammenhængende furestrimmel eller til stadighed vende den løsnede furejord med vækstfladen nedad.³⁹ Det følger heraf, at fund af vendte furestrimler giver en meget tydelig indikation af muldfjælsplovens tilstedeværelse. Men meget ofte har forskellige forstyrrelser udvisket eller fjernet den tidligere lagfølge med spor af vendte furer. Dermed er alle muligheder for påvisningen af ploven dog ikke udtømte. Hvor pløjningen har været for dyb eller muldlaget for tyndt, kan ploven have trukket furespor ned i det underliggende lag. Efterlignende pløjeforsøg med rekonstruktioner af ploven og analyser af uforstyrrede plovspor viser, at furebunden typisk vil vise sig som en ca. 20–30 cm bred muldstribe, der i tværsnit ofte tegner sig nærmest bølgeformet med en mere eller mindre lodret venstre side efter plovens landside og langjernet lodrette afskæring; et ca. 13–18 cm bredt mellemstykke efter plovens løb og skær, samt en skrå affaset højreside, som skyldes muldfjælens skrab mod furebunden.⁴⁰ Sidstnævnte fænomen er velkendt fra reformtidens beskrivelser af muldfjælsplovens funktion, idet der her frarådes en fuldstændig friskæring af furestrimlen med skæret, da det bevirkede, at muldfjælen bedre kunne vende en endnu delvist fasthængende furestrimmel omkring sin akse.⁴¹ I en arkæologisk kontekst vil det næppe volde store vanskeligheder at adskille ardspor og plovspor, såfremt man har mere end de nederste par centimeter bevaret.

Grundlæggende pløjemønstre

Selve markens udseende prægedes af pløjeredskabet. Ploven med den fastmonterede muldfjæl kan foretage tre grundlæggende forskellige pløjemønstre, der i bestemte kombinationer danner forskellige agerformer.

- Ved sammenpløjning startes langs midten af ageren, hvor den første furestrimmel vendes ind mod midten, hvorefter ploven gør omkring og vender den næste furestrimmel ind mod de første og etc.
- Ved udpløjning startes langs den ene side af ageren, hvor den første furestrimmel vendes væk fra midten af ageren, hvorefter ploven gør omkring og gør det samme langs den anden side af ageren og etc., indtil midten nås.
- Endelig kan alle furestrimler lægges til den samme side i hele agerens bredde, idet der startes i den ene side af ageren, hvorefter ploven gør omkring og går i tomgang tilbage over ageren, hvor pløjningen genoptages langs den første fure.

Sammenpløjes og udpløjes ageren lige ofte og lige dybt, da fremkommer den flade ager, mens den højryggede ager fremkommer, når ageren sammenpløjes oftere, end den udpløjes. Skriftlige kilder fra omkring år 1800 beretter, at danske bønder almindeligvis vedligeholdte deres højryggede agre over tid ved at sammenpløje dem 2-3 gange for hver gang, man udpløjede dem.⁴² Af samme kilder fremgår det også, at bønderne først og fremmest pløjede de højryggede agre på grund af deres drænende funktion, da overskydende vand kunne ledes væk i renerne mellem ryggene, hvilket især blev fremhævet som en fordel i forbindelse med dyrkning af vinterrug.

Forekomster af højryggede agre giver et tydeligt fingerpeg om tilstedeværelsen af ploven. Men heraf følger ikke, at alle størrelser af agerrygge skyldes ploven, idet den skråholdte ard har været i stand til at opløje ganske smalle og lave agerrygge eller agerbede. Denne fremgangsmåde omtales hos romerske landbrugsforfattere.⁴³ Forekomster af flade agre kan både knyttes til arden og ploven, hvorfor en egentlig identifikation af redskabet kræver fund af ard- eller plovspor.

Højryggede agre

Der kendes adskillige hundrede lokaliteter i det danske område med spor af højryggede og flade agre. Størsteparten findes bevaret på åbne overdrevarsarealer og ikke mindst i skovene, hvor især de højryggede agre lader sig kortlægge ved brug af højdemodeller baseret på laserscanning.⁴⁴ Helt udjævnede højryggede agre lader sig i nogle tilfælde afsløre fra luften på gunstige tidspunkter af året ved jordfarvespor i pløjemarken eller vegetationsspor i dyrkede marker. Det skyldes, at man ved sløjfningen af de højryggede agre har flyttet jord fra ryggene og ned i renerne, som derved undertiden fik et tykkere muldlag end området mellem renerne. Samme muldfyldte rener afdækkes ikke sjældent i forbindelse med fladeudgravninger i det åbne land.

Det har foreløbigt vist sig vanskeligt at datere disse agersystemer nærmere ved brug af traditionelle arkæologiske eller naturvidenskabelige metoder. Utvivlsomt er mange af disse agre relikter af de højryggede agre, som efter århundreders brug gradvist blev udjævnet i begyndelsen af 1800-tallet i forlængelse af udskiftningen og reformtidens nye krav til jordens dyrkning. Andre er givetvis ældre, eftersom agersystemer også forekommer i områder, som på baggrund af udskiftningskort og ældste matrikelkort må formodes at have ligget i skov omkring år 1800. Hvornår blev disse agre opgivet? Ingen af disse udstrakte fossile marksystemer har været underkastet mere dybtgående undersøgelser, men nogle er med stor sandsynlighed blevet opgivet flere århundreder forinden. Det gælder eksempelvis de højryggede agre i skoven Gribskov på Nordsjælland, der kan ses omkring landsbyen Krogsdal, som blev nedlagt før midten af 1500-tallet.⁴⁵ Andre kunne oplagt stamme fra den massive bebyggelsestilbagegang i perioden 1300-1450, hvor hundreder af landsbyer blev nedlagt, og deres marker sprang i skov.⁴⁶

Et indtryk af de højryggede agres dimensioner i nyere tid kan fås ved studier af markbøgerne til Christian 5.s Matrikel fra 1688, der indeholder i hundredtusindvis af agerbredder og agerlængder på langagre, der hovedsageligt har været opløjede i højryggede agre. En større undersøgelse af markbøgernes jyske agre viser agerbredder mellem 3 og 18 m, med 7-10 m som den hyppigste, og agerlængder fra nogle få meter til adskillige hundrede meter.⁴⁷ Markbøgerne indeholder ikke agerhøjder, men på bevarede systemer af højryggede agre måler højdeforskellen mellem ryg og ren gerne under 0,4 m, dog kendes også eksempler på ekstreme forskelle på 1 m og derover.

Fund af plovspor

Arkæologiske undersøgelser har afdækket flere mindre forekomster af fossile plovspor fra yngre jernalder og middelalder, både i form af højryggede agre, vendte furer og furespor med mulig relation til ploven.

Ofte er de muldfjælspløjede marker så fragmentarisk bevaret, at der ikke foreligger et rimeligt grundlag for bestemmelse af markstrukturen. Det gælder dog ikke den ganske opsigtvækkende lokalitet ved Klinkerne lige syd for udløbet af Skjern Å i Ringkøbing Fjord. Her fandtes i 1999 sekvenser af klæglag, hvorunder der fremkom dele af en meget velbevaret pløjemark med spor af vendte furer på overfladen af en lavtliggende strandvold (fig. 3 og 4).⁴⁸ Marken har været 50 m lang og over 30 m bred. Pløjningen er foregået vinkelret på terrænets højdekurver, og man har tydeligvis brugt at pløje et antal furer sammen i ca. 6-12 m brede agerrygge, og ladet disse være adskilt af smalle ca. 1 m brede opløjede områder med karakter af lave grøfter. De fleste områder viste



Fig. 3. Pløjemarken ved Klinkerne. Tværprofil af ager med meget tydelige vendte furer, som er dækket af lyst brungråt klæg under det moderne muldrag. De skråstillede lagdelte furestrimler skyldes uden tvivl, at ploven er pløjet gennem det oprindelige muldrag og ned i det lysere undergrundssand og har vendt den afskårne furestrimmel med muld og sand (mod venstre på billedet) delvist henover den forrige vendte furestrimmel. Bemærk den karakteristiske bølgeformede furebund, som grundlæggende skyldes plovens lodrette langjern, vandrette skær og den skråstillede muldfjæls skrab mod furebunden. – Foto: ARKVEST Arkæologi Vestjylland.

The field at Klinkerne. Cross-section of the field showing very distinctive turned furrows, which are covered by light-brown, greyish marsh soil beneath the modern plough soil. The inclined, layered furrow strips are undoubtedly the result of the plough having cut through the original top soil and into the lighter subsoil, turning the cut-off furrow strip with topsoil and sand (to the left in the picture) partially across the previously turned furrow strip. Note the characteristic wave-shaped furrow base is due to the vertical coulter, the horizontal share and the inclined mouldboard, which scraped the bottom of the furrow.

kun spor af en enkelt pløjning, hvorefter området synes at være gået tilbage i naturtilstand. På baggrund af en række C14-dateringer af markens vækstlag foreslås en datering til 500-800 e.Kr.⁴⁹ Det gør Klinkerne til det foreløbigt ældste nordeuropæiske eksempel på et sammenpløjet agersystem i stil med de højryggede agre, som dominerede det dyrkede landskab indtil begyndelsen af 1800-tallet.

Ved Fjand syd for Nissum Fjord blev der i 1994-95, 1997 og i 2004 undersøgt dele af en meget velbevaret pløjemark med højryggede agre og spor af vendte furestrimler, som var dækket af flyvesand og en tørrevægsgård fra 1200-tallet.⁵⁰



Fig. 4. Markoverfladen ved Klinkerne med parallelle, vendte furestrimler. De lyse striber er undergrundssand, som sammen med det mørke muldlag er blevet afskåret og vendt rundt. – Foto: ARKVEST Arkæologi Vestjylland.

The surface of the field at Klinkerne showing parallel, turned furrow strips. The light stripes are subsoil, which has been cut and turned together with the dark topsoil.

De mindst 150 m lange agre havde forskellig bredde, men overvejende var de ca. 9-10 m brede. Fosforanalyser af lagfølgerne angiver, at marken må have været gødet ovenfra. Indholdet af fosfor i toppen af pløjelaget er 200 mg/kg større end i bunden, hvilket ud fra en teoretisk betragtning svarer til, at marken har været dyrket og gødet gennem 125 år.⁵¹ Pollenanalyser viser dyrkning af hvede/havre, rug og byg med sidstnævnte som den dominerende kornsort.⁵² Muligvis har marken været opdelt i afgrænsede områder til dyrkning af forskellige sorter. Pløjelaget viste også stor hyppighed af lyngpollen, og det kan indikere, at der som gødskningsmetode har været anvendt træk, dvs. lyngtørv blandet op med husdyrgødning og spredt på marken.⁵³ Marken har sandsynligvis ligget hen som fældet i et tidsrum, før denne blev dækket af flyvesand. På baggrund af genstandsfund, kontekst- og C14-dateringer af materiale fra pløjelaget foreslås en datering til vikingetid eller måske sen germansk jernalder.⁵⁴

Syd for Filsø ved Varde er ad flere omgange i 1960'erne, 1980'erne og i 1991 undersøgt dele af en meget velbevaret pløjemark med højryggede agre og spor af skråtstillede vendte furer, som dels var dækket af et morlag og dels et tykt flyvesandslag, hvorpå der blev fundet en hustomt fra anden halvdel af 1100-tallet.⁵⁵ På baggrund af kontekst- og C14-dateringer foreslås en datering af marken til 1050-1080 e.Kr.

Et system af agerrener efter ca. 10 m brede højryggede agre blev i 1998 og 1999 fundet ved Grimballe i Sydjylland. Flere af renerne blev skåret af stolpehuller til hustomter og hegn fra 1100-tallet, hvorfor marksystemet følgelig er ældre.⁵⁶ Omkring vadehavsøen Südfall nord for Ejderstedt blev der fra 1920'erne til 1960'erne fundet flere kvadratkilometer med 8-10 m brede marker, hvor der hist og her kunne spottes tydelige spor af vendte furer i form af plovkamme.⁵⁷ Fundene blev gjort efter stærkt tidevand, hvor beskyttende sandsedimenter midlertidigt blev skyllet bort. Dette fantastiske fossile marksystem stammer utvivlsomt fra bebyggelsen og sognet Rungholt, der forsvandt under stormfloden i 1362. På vadehavsøerne Amrum og Föhr er der registreret mere end 50 lokaliteter med intakte agerrygge i klitområderne. Dateringen er vanskelig, men yngre jernalder eller middelalder er bragt i forslag.⁵⁸

Nyeste og ganske interessante fund af et flerfaset marksystem med spor af vendte furer og 4-8 m brede agre blev afdækket i 2014 og igen i februar og marts 2015 ved Drøftetruget i udkanten af Hirtshals.⁵⁹ Pløjemarken fandtes under et 1,6 m til 4,5 m tykt flyvesandslag med flere ubrudte horisontale striber, hvorfor marken antages at have ligget uforstyrret, siden dyrkningen ophørte. Endnu foreligger der ingen datering af pløjemarken, men området fremtræder på Videnskabernes Selskabs kort fra slutningen af 1700-tallet som klitlandskab, og plovsporene er derfor ældre end det. Spørgsmålet om dateringen vil for-

håbentlig blive belyst af en række naturvidenskabelige undersøgelser, dels af et lille stykke tekstil fundet i pløjelaget under 4 m flyvesand, som planlægges indsendt til C14-datering, og dels af en række jordprøver udtaget til OSL-datering af pløjemarken og tilsandingen.⁶⁰

Større dele af et marksystem med meget smalle og let forhøjede agerrygge, formodentlig dækket af pludselig sandflugt, blev undersøgt i 1956 og 1980 ved Lindholm Høje i Nordjylland. Længden af de enkelte agre varierede mellem 5 og 131 m og bredden mellem 50 og 110 cm, mens højden fra ren til ryg ikke oversteg 10 cm. Fundet af en hustomt henover flyvesandet betyder, at marken ikke kan være yngre end sen vikingetid, men hvor meget ældre lader sig ikke sige med sikkerhed. Tilblivelsen af agrene har været genstand for megen debat, men de seneste undersøgelser lader forstå, at der tilsyneladende kan erkendes furebunde karakteristiske for muldfjælspløven.⁶¹

Under gravhøjen Grydehøj ved Lejre på Sjælland blev der i 1958 undersøgt rester af et agersystem med meget smalle, let forhøjede agerrygge, som typologisk minder meget om agrene fra Lindholm Høje, om end de kun er ca. 60 cm brede og kun få centimeter høje.⁶² Henover marken fandtes en brandgrav, som er C14-dateret til 600-tallet e.Kr., og agrene antages at have været i brug umiddelbart før gravlæggelsen. Ligesom Lindholm Høje er det anvendte redskab meget omdiskuteret, idet både ploven og arden er blevet foreslået uden overbevisende argumenter for nogen af dem.⁶³

På en række lokaliteter er afdækket mindre systemer af regelmæssige, parallelle vendte furestrimler, men uden at deres udstrækning og det benyttede pløjemønster kunne fastslås nærmere.

På den tidligere vadehavsø Utholm i vestenden af halvøen Eiderstedt er to steder afdækket meget tidlige plovspor. De første blev fundet i forbindelse med udgravningen i 1967-68 af marskbebyggelsen Tating-Haferacker fra 100-300 e.Kr., hvor der fandtes parallelle og vendte furestrimler direkte på overfladen af en strandvold. Plovsporene var dækket af forhøjninger af klæg- og gødningsmateriale med indhold af lerkarskår tilhørende den yngre fase af bebyggelsen.⁶⁴ Ikke langt derfra blev der ved udgravningen af marskbebyggelsen St. Peter-Ording i 2011 fundet både ardspejle og spor af parallelle og vendte furestrimler, som dateres til 300-500 e.Kr.⁶⁵ Omtrent samtidig er de parallelle vendte furestrimler, som blev fundet ved udgravningen i 1990-94 af en jernudvindingsplads fra 200-450 e.Kr. i Joldelund mellem Husum og Flensborg. De ca. 30 cm brede og delvist overlappende furestrimler fremkom under en større slaggedyngte, hvormed plovspejlene følger er ældre end aktiviteterne

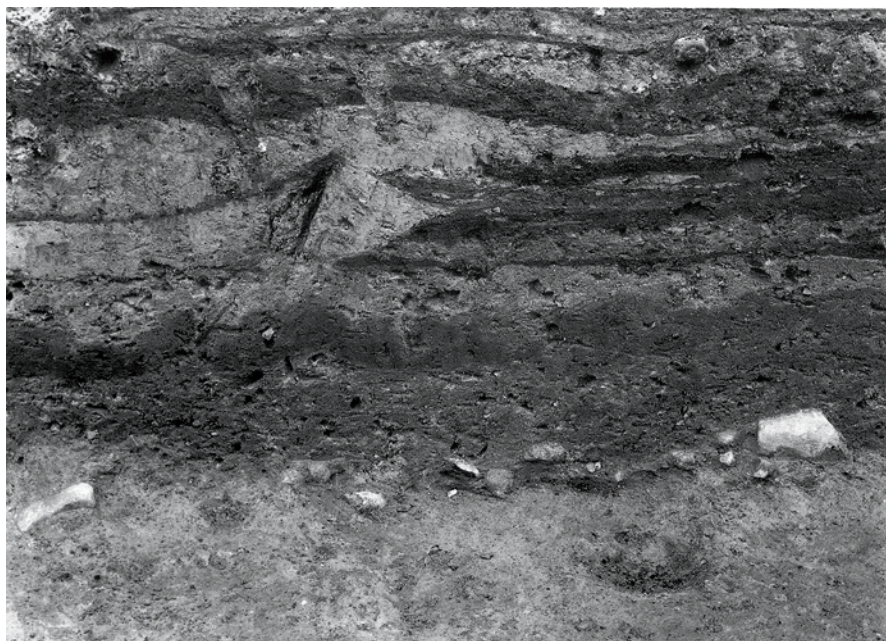


Fig. 5. Tværnsnit gennem vendte furer i toppen af pløjemarken fundet ved St. Sct. Peder Stræde 13 i Viborg. De mørke furestrimler måler ca. 10x30 cm og overlapper delvist hinanden. Pløjemarken overlejres af middelalderlige kulturlag. – Foto: Viborg Museum.

Cross-section through turned furrows in the field found at St. Sct. Peder Stræde 13 in Viborg. The dark furrow strips measure 10x30 cm and are partially overlapping. The field is overlain by Medieval culture layers.

på pladsen.⁶⁶ Samme dateringsramme gælder efter alt at dømmes de spor af skråtstillede vendte furer, som i 2013 blev afdækket under den ældste voldfase i forbindelse med udgravningerne af voldanlægget Danevirke nær Slesvig. Den ældste voldfase kan endnu ikke dateres, men den næstældste voldfase lader sig ifølge nyeste undersøgelser C14-datere til 480-530 e.Kr.⁶⁷ Også på Thomas Jensens Vej i Henneby i Vestjylland blev der i 2012 ved ledningsarbejder afdækket skråtstillede vendte furer, som formodentlig lader sig kontekstdatere indenfor perioden 200-700 e.Kr.⁶⁸

I begyndelsen af 700-tallet blev marskbebyggelsen Elisenhof anlagt på en strandvold på nordsiden af Ejderens udmunding, som de følgende fire-fem århundreder udviklede sig til en værftsbebyggelse. Nærvæd og under dele af den tidligste bebyggelse fra 700-800-tallet er fundet spor af både ardspor og vendte furer i overfladen af den gamle marskoverflade.⁶⁹ Brugen af ard og plov er således dokumenteret på den samme lokalitet i tidlig vikingetid.

Flere steder ved St. Sct. Peder Stræde i Viborg blev der i 1972-74 fundet brudstykker af parallelle vendte furestrimler i toppen af et indtil 25 cm tykt pløjelag, samt furespor i bunden af samme lag, der sandsynligvis også skyldes brug af muldfjælspløven (fig. 5). Pløvsporene er ældre end midten af 1000-tallet, hvor området udlægges som regulær bydel, men næppe ældre end 700-tallet. De skal formodentlig knyttes til det gårdsanlæg fra vikingetiden, som er konstateret syd for gaden.⁷⁰ Det er interessant, at der i en brønd ved gården er fundet rester af en harve med trætænder af egetræ, som er C14-dateret til 810-990 e. Kr.⁷¹ Harvning som efterbehandling af marken hører sammen med pløjning med pløven og ikke arden, og harveresten fra Viborg må derfor opfattes som endnu et vidnesbyrd om brugen af pløven i Viborg i vikingetiden.

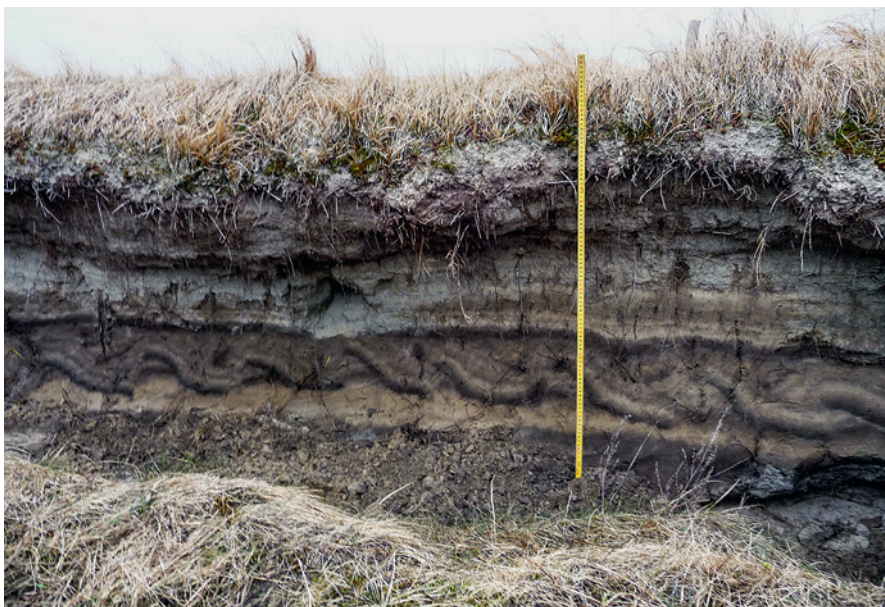


Fig. 6. Vendte furer under tykke sandflugtslag, som er blevet blottet efter jordskred i den stejle erosionskrænt ved Ulbjerg Klint. Furestrimlerne viser en tydelig lagdeling, hvor den mørke muldrige vækstsider er blevet vendt nedad, og den lysere muldfattige bund er blevet vendt opad. Der er kun tale om spor fra én enkelt pløjning, og det kunne derfor ligne et mislykket forsøg på at tage den sandflugtsplagede jord under dyrkning. Også her kan iagttages den karakteristiske bølgeformede furebund. – Foto: Viborg Museum.

Turned furrows beneath thick layers of drift sand that were exposed following landslides on the steep slope at Ulbjerg Klint. The furrow strips show distinctive layers, where the dark topsoil has been turned upside down and the lighter subsoil has been turned upwards. There are only traces from a single ploughing event and this could therefore represent a failed attempt to cultivate the land, which was hindered by sand drift. The characteristic wave-shaped furrow base can also be seen here.

Nær toppen af den stejle erosionsskrænt Ulbjerg Klint er der siden 2003 registreret vendte furestrimler i blotlagte profiler efter skred (fig. 6). Alderen på plovsporene kendes ikke med sikkerhed, men de er dækket af tykke sandflugtslag, hvormed de næppe kan være yngre end 1400-1500-tallet, hvor en århundreder lang sandflugtsplage satte ind i området.⁷²

På en række lokaliteter er der fundet bunden af furespor, som efter alt at dømme er spor af pløjning med ploven. Således blev der i 1974 under udgravninger i Dommerhaven i Ribe fundet bunden af to forskellige sæt pløjesor, som hørte til et gårdsanlæg, der blev nedlagt ved anlæggelsen af handelspladsen på stedet i de første år af 700-tallet. Det ene sæt tegnede sig som gængse smalle ardspor i én eller flere retninger, mens tolkningen af det andet sæt regelmæssige og parallelle brede furer har været mere omdiskuteret. På grund af den let skrånende furebund er det blevet foreslået, at sporene var resultatet af pløjning med en skråholdt ard.⁷³ Denne tolkning må dog i dag afvises, da sporene ingen lighed har med nogen kendte ardspor, hverken fra arkæologiske fund eller efterlignede pløjeforsøg. Derimod minder sporenes asymmetriske og nærmest "bølgeformede" tværsnit ganske meget om bunden af furesporene frembragt med muldfjælploven, således som det netop kan genfindes i arkæologiske fund og efterlignende pløjeforsøg.⁷⁴

Ved undersøgelser i 1979-81 rundt om Sønder Vium Kirke blev der under 30 cm flyvesand fundet et gammelt pløjelag, hvor der i bunden kunne ses tydelige parallelle furespor ned i det underliggende blegsand. Pløjesporene tolkes som bunden af furespor frembragt med muldfjælploven. De er tidligere foreslået dateret til vikingetid eller tidlig middelalder på baggrund af keramikfund, som skal være gjort i det gamle pløjelag.⁷⁵ Fundomstændighederne rummer dog væsentlige uklarheder, og udgravningen tillader næppe en datering nærmere end til perioden ca. 400-1150 e.Kr., idet pløjesporene overlejrer en jordfæstegrav fra yngre romersk jernalder og skæres af fundamentet til den romanske kirke.

Tilsvarende fund af furespor kendes fra en række andre lokaliteter i det danske område (fig. 7).⁷⁶ Ligeledes har tolkningen her været omdiskuteret, men også her gør sammenligninger med komparativt materiale det meget oplagt at tolke pløjesporene som frembragt med muldfjælploven.

På baggrund af fundmaterialet fra Tating-Haferacker, St. Peter-Ording, Joldelund og Danevirke må det antages, at muldfjælploven har været kendt og brugt i store dele af det sydslesvigske område i yngre romersk jernalder. Muligvis kan ploven endda påvises at have været i brug endnu længere mod nord i denne periode, eftersom plovsporene fra Henneby i Vestjylland måske vil vise sig at høre hjemme her og ikke i germansk jernalder. På trods af usikkerhe-



Fig 7. Fund af plovspor i det danske område.

Ploughing traces found in Denmark.

den omkring Henneby, da viser fundmaterialet fra Dommerhaven i Ribe og Klinkerne, at ploven har været kendt og brugt i betydelige dele af det vestjyske område senest i yngre germansk jernalder. Det øvrige danske område kan ikke fremvise sikre fund af plovspor fra denne periode, dog kan det evt. være ploven, som har dannet agerbedene under Grydehøj på Sjælland. Tilsvarende viser det vikingetidige fundmateriale fra Hedeby, Fjand, Viborg, Lindholm Høje og Löddeköpinge, at ploven må have været kendt og brugt i betydelige dele af det jyske område og i dele af Skåne før slutningen af vikingetid. Fundmaterialet fra den tidlige middelalder viser plovspor ved Filsø samt ved enkelte andre jyske og fynske lokaliteter, men endnu kendes ingen fund af plovspor fra denne periode i det sjællandske og skånske område. Fra den resterende del af middelalderen

kendes kun et mindre antal lokaliteter med plovspor, nemlig fra Ringkøbing, Puggårdsgade i Ribe, Amrum og Südfall i det vestdanske område.

Ved første øjekast kunne gennemgangen af fossile plovspor i grove træk tolkes derhen, at plovens introduktion i det danske område var en længerevarende proces, som begyndte i det sydslesvigske område senest i yngre romersk jernalder, fortsatte videre til det vestjyske område senest i germansk jernalder og de resterende egne senest i vikingetiden. Spørgsmålet er imidlertid, om vi med gennemgangen også har fået et bedre grundlag for at besvare, hvornår og hvordan muldfjælsploven blev almindelig i de forskellige egne af det danske område. Ret beset viser fundbilledet jo blot, hvor bevaringsforholdene har været særlig gunstige for denne anlægstype, og hvor man tilfældigvis er stødt på plovspor i forbindelse med arkæologiske undersøgelser. Netop langs vestkysten af Jylland har især klæg- og flyvesandslag givet særlig gode betingelser for bevaringen af fossile plovspor, mens der i det øvrige danske område sjældent findes samme betingelser. Dette understreges af, at plovsporene selv i det middelalderlige fundmateriale næsten udelukkende stammer fra vestjyske områder, selvom ploven på dette tidspunkt må antages at være almindelig brugt i størstedelen af det danske område. Fraværet af fossile plovspor i materialet kan derfor ikke nødvendigvis tages til indtægt for, at ploven ikke har været kendt og brugt i det pågældende område. Det vil derfor på den baggrund være uforsvarligt at udtale sig alt for dogmatisk om regionale forskelle i introduktionen af ploven i det danske område. Problemstillingen lader sig måske indirekte belyse ved andet kildemateriale. Således kan udbredelsen af mere udbredt dyrkning af rug muligvis bruges som indikator for tilstedeværelsen af ploven i et givent område.

Kan regionale variationer i plovens udbredelse belyses ud fra rug?

Rugen – som vi kender den fra historisk tid – stiller ingen større krav til jordbundstypen, men den kræver, at jorden er løsnet i dybden, og at jorden ikke er vandlidende, ligesom overfladevand kan virke ødelæggende.⁷⁷ Derfor er muldfjælsploven ofte blevet opfattet som forudsætningen for mere systematisk dyrkning af rug, og ikke mindst den vinterdyrkede rug på det fugtige nordvesteuropæiske lavland, eftersom ploven netop var i stand til effektivt at løsne jorden og opløse markerne i højryggede agre, der fremmede overfladeafvandingen og dræningen af våde marker.⁷⁸

Hos 1700-tallets bønder, der endnu dyrkede et agerlandskab fra før landbo-reformerne med utallige små og store våde lavninger, blev de højryggede agres drænende funktion ofte fremhævet. Med agrene så vidt muligt orienteret på

tværs af terrænhældningen kunne det overskydende vand ledes væk i renerne mellem ryggen, hvilket bønderne især fremhævede som en fordel i forbindelse med dyrkningen af vinterrug.

Noget forenklet er det på de lerede højbundslande, udbredte på bakkeøerne og især i det yngre morænelandskab, at agerjorden ofte vil udvise vandlidende træk i dele af året uden effektiv dræning. Det samme gælder lavbundslandene, udbredte i bl.a. lavninger, ådale og de marine forlande.⁷⁹ Men også på de sandede højbundslande, som bl.a. findes udbredt på bakkeøerne og i det yngre morænelandskab, findes der mange steder højtliggende lerlag eller pladeformede jordstrukturer (f.eks. fragipan og placisk horisont), der før 18-1900-tallets grundforbedringer i form af f.eks. grubning eller dybdepløjning kunne medføre periodvis vandstuvning i de øverste jordlag, selv ved mindre nedbørsbegivenheder.

På den baggrund kan oplagt fremføres den hypotese, at påvisningen af en mere sporadisk rugdyrkning næppe kan have været afhængig af højryggede agre, idet man oplagt har kunnet benytte de relativt få naturligt veldrænedes områder, som fandtes, mens påvisningen af udbredt og systematisk dyrkning af rug, især vinterrug og ikke mindst i områder med lerede højbundslande, kan indikere mere udbredt og systematisk brug af højryggede agre og dermed af muldfjælspløven. Antagelsen støttes af den omstændighed, at der tilsyneladende kan iagttages en samtidighed mellem de ældst kendte spor af muldfjælspløven og dyrkning af rug som egentlig afgrøde syd for det danske område i henholdsvis Holland og i Nordvesttyskland, og en tilsvarende lidt senere samtidighed mellem de ældst kendte spor af muldfjælspløven og udbredt dyrkning af rug i det sydvestlige danske område.⁸⁰

Arkæobotaniske fund fra det danske område viser, at rugen dukker sporadisk op i yngre bronzealder. Det er dog først fra yngre romersk jernalder, at der kendes kornfund, der tydeligt viser, at rug er blevet en egentlig dyrket afgrøde på en række sydslesvigske, sydvestjyske, nordjyske og fynske lokaliteter.⁸¹ På to sydvestjyske lokaliteter er det tillige påvist, at der allerede i slutningen af yngre romersk jernalder har været praktiseret en form for afgrøderotation, hvor vårdyrket byg blev sået i gødet mark og efterfulgt af vinterdyrket rug.⁸²

Dette mønster fortsættes og styrkes i germansk jernalder, hvor kornfund vidner om, at rug optræder meget hyppigt på en række sydslesvigske, sydvestjyske, midtjyske, østjyske, nordjyske og fynske lokaliteter samt på lokaliteter i det sydvestlige Skåne og på Bornholm.⁸³ Fra både det jyske og skånske område foreligger flere indikationer på, at rugen dyrkes som vinterafgrøde.⁸⁴ Materialet vidner om store justeringer blandt de dyrkede kornsorter i germansk jernalder, idet antallet af dyrkede arter i hovedsagen indskrænkes til rug og avnklædt

byg med sidstnævnte som dominerende kornsort. Hvorvidt rugen også samtidig vinder kraftigt frem på Sjælland med øer er meget dårligt belyst pga. af få egentlige analyser af makrofossilprøver i dette område. Men det kan synes vanskeligt at forestille sig, at udviklingen på Sjælland og øer skulle forløbe væsentlig anderledes end på Fyn og i det sydvestlige Skåne, ikke mindst da de har den fede jord tilfælles.

I vikingetid optræder rug meget hyppigt på lokaliteter over hele det danske område, og der kan næppe herske tvivl om, at rug og avnklædt byg er blevet stort set ligestillede, som de mest dominerende afgrøder.⁸⁵

Kornfundenes karakter og geografiske spredning gør det vanskeligt at foretage detaljerede geografiske sammenligninger i tid og rum, men det arkæo-botaniske materiale indikerer en udvikling, hvor rugen efter en forholdsvis forsigtig begyndelse i yngre romersk jernalder optræder stadig hyppigere op gennem germansk jernalder og vikingetid, også på de lerede højbundsjerde.

Det vil være uforsvarligt at drage alt for monoklausuale konklusioner om sammenhængen mellem rugen og ploven, men skal vi tro på tesen om en dyrkningsteknisk sammenhæng mellem muldfjælploven og en mere omfattende dyrkning af rug – og ikke mindst vinterrug, da kan det synes fristende at hævde, at kortlægningen af rugens udbredelse i vid udstrækning afspejler et dyrkningsbillede, hvor muldfjælploven er taget i brug i størstedelen af det danske område i løbet af germansk jernalder.

Perspektivering

Muldfjælploven er interessant både i økologisk og socio-økonomisk sammenhæng, fordi den havde markant betydning for jordbearbejdningen og medførte en omstrukturering af markstrukturerne, som med tiden forplantede sig til bebyggelses- og ejendomsstrukturen.

Forestillingen om en landbrugsteknisk revolution ved overgangen mellem vikingetid og middelalder som katalysator for den dynamiske samfundsudvikling kan ikke længere fastholdes, eftersom tilbagedateringen af både muldfjælploven, de højryggede agre og afgrøderotation klart viser, at disse væsentlige agrartechniske forudsætninger for middelalderens nye effektive dyrkningssystem, vangebruget, har været velkendte i det danske område, længe før vangebruget tog form i tidlig middelalder. Dermed er der ingen begrundelse for at fastholde forestillingen om et teknologispring i tidlig middelalder. I stedet må den dynamiske udvikling i middelalderen snarere søges i en generel økonomisk ekspansion, bl.a. udtrykt ved en markant bebyggelsesekspansion og tilhørende

udvidelse af det dyrkede landskab i løbet af tidlig middelalder. Således har relativt nye danske undersøgelser estimeret, at opdykningsgraden stiger fra 2-5 % i tiden omkring 1000 e.Kr. til 11-17 % i tiden omkring 1250 e.Kr., hvilket er en tre- til femdobling af det dyrkede landskab.⁸⁶ Hertil kommer, at kornarealer grundlæggende producerer over ti gange mere fødevarerenergi, end hvis det tilsvarende areal bruges til kødproduktion.⁸⁷

I hvilken sammenhæng, den tidligere introduktion af muldfjælspløven skal forstås, er endnu langt fra klarlagt. Det skyldes i vid udstrækning, at vores viden om pløven endnu er meget mangelfuld og fordeler sig meget ujævnt i tid og rum, ligesom kildematerialet til yngre jernalders driftsformer er meget uensartet. Meget mere end en skitse kan dette derfor ikke blive.

Det synes nærliggende at sammenknytte pløven med dybtgående forandringer af samfundet, som indtræder ved overgangen mellem ældre og yngre romersk jernalder ca. 200 e.Kr., og som kendetegner samfundet de følgende århundreder.⁸⁸

Forandringerne viser sig tydeligt i bebyggelsernes struktur, hvor mange enestegårde og små landsbyer bliver forladt, og bebyggelsen sammentrækkes i færre og gennemsnitligt større landsbyer. Gårdene bliver, modsat tidligere, fuldt indhegnede, deres størrelse vokser, og det samme gør antallet og størrelsen af gårdenes bygninger. Dette taler for, at den enkelte gård har haft en større arbejdsstyrke end tidligere og antyder en mere udviklet agrarøkonomi. En anden væsentlig ændring er, at hver gård nu bliver heget separat, hvilket formodentlig indikerer en struktur, hvor brugsrettighederne til de fælles arealer uden for landsbyen er knyttet til den enkelte gårdsenhed.

Den hidtidige ekstensive driftsform med oldtidsagre synes at blive opgivet fra slutningen af ældre romersk jernalder og ind i yngre romersk jernalder, hvorefter kendskabet til marksystemernes udvikling og udseende endnu er ganske begrænset indtil 1000-1200 e.Kr., hvor de danske landskabslove viser spor af en udvikling fra en ældre struktur med selvstændige løkker/marker til det kollektivt regulerede vangebrug, som på mange måder minder om de velbeskrevne dyrkningssystemer, som eksisterede i dyrkningsfællesskabets tid frem til landboreformerne i slutningen af 1700-tallet.⁸⁹

Samtidige forandringer i romersk jernalder i Sydvestnorge, Östergötland og Uppland samt på Øland og Gotland antyder, at den ekstensive, arealkrævende driftsform med oldtidsagre afløses af en mere intensiv driftsform, hvor hver gårds markandel var separat heget i den såkaldte "indmark" rundt om lands-

byen, mens der udenfor fandtes en "udmark" med udstrakte fælles græsningsarealer.⁹⁰ Denne transformation af det dyrkede landskab har givetvis også fundet sted i det danske område, idet man udmærket kan forestille sig et sådant indmark-udmark system, som værende forgængerens til middelalderens vangebrug via forskellige mellemformer. Udviklingen af landbruget fra 200-1200 e.Kr. er foreslået beskrevet som én lang periode af konstant forandring, formodentlig med stor regional ujævnhed, hvor et ældre kvantitativt husdyrbrug og ekstensiv driftsform over tid erstattes af et stadig mere kvalitativt husdyrbrug og intensiverede dyrkningsformer med vægt på korn.⁹¹

Den tidligere indførelse af ploven og opbygningen af langstrakte højryggede og/eller flade agersystemer må oplagt have påvirket organiseringen af indmarken og gradvist gjort det uhensigtsmæssigt at flytte bebyggelsen rundt inden for ressourceområdet, således som man havde gjort det siden århundrederne før Kristi fødsel. Nye estimater af opdykningsgraden fra forskellige danske lokaliteter viser, at nogle bebyggelser allerede i løbet af germansk jernalder må have haft kornarealer, som nogenlunde har svaret til middelalderens, mens andre bebyggelser har haft langt mindre arealer.⁹² Denne forskel i opdykningsgrad repræsenterer formodentlig en forskydning fra husdyravl til korndyrkning, som i det mindste nogle steder indledes tidligere, end det almindeligvis er antaget. Hvor landsbyernes selvstændige løkker/marker efterhånden kom til at ligge tæt og udstrakt på indmarken omkring landsbyen, da ville en omlægning af de højryggede agre blive meget arbejdskrævende og medføre uorden i drænings- og jordforholdene i adskillige år.⁹³ Tilbøjeligheden kan derfor have været stor til at forblive på samme lokalitet frem for at fortsætte tidligere tiders landsbyflytninger. Dette kan være en af årsagerne til, at vi nu også ser, at nogle landsbyer bliver stedfaste allerede i yngre germansk jernalder, og ikke udelukkende i overgangen mellem vikingetid og middelalder ca. 900-1100 e.Kr. som har været opfattelsen hidtil.⁹⁴

Med en mere effektiv jordbearbejdning skabte muldfjælploven basis for en større kornproduktion, og indførelsen af afgrøderotation betød en betydelig risiko- og arbejdsbredning. Nu kunne jernalderbonden pløje arealet til vintersæd straks efter, høsten var overstået, og tillige pløje på et tidspunkt hvor trækdyrene var i god foderstand efter sommerens græsning. Dyrkningen af vinterrug indebar desuden den fordel, at afgrøden allerede havde etableret sig, inden de sædvanlige ukrudtstyper vandt fodfæste, ligesom indførelsen af vinterrug gjorde det muligt at udvide det dyrkede areal om foråret, hvis efterårssåningen var slået fejl.

Der findes en række indikatorer på, at det agrare samfund fra yngre jernalder i stigende grad var i stand til at producere et overskud, som kunne mobiliseres til en stadig mere kompleks samfundsstruktur. Det viser sig bl.a. ved fremvæksten af store og rige centralpladser, især fra 500-600-tallet, ved fremvæksten af de tidligste danske byer som Ribe, Aarhus og Hedeby i 700-800-tallet, og ved fremvæksten af regionale kongedømmer og en række krige om ressourcer i perioden 200-600 e.Kr.⁹⁵ Den tidlige introduktion af den effektive muldfjælsplow passer fint ind i denne udvikling – ikke som én, men som én af flere betydende faktorer.

NOTER

1. Hardt 2003; Larsen 2011.
2. Müller 1900.
3. Arup 1915, s. 237-238.
4. Hatt 1931; Steensberg 1936a.
5. Steensberg 1936b, s. 257; Hatt 1937, s. 100-101, 106; Brøndsted 1940, s. 70-78.
6. Hatt 1949, 128-129; Glob 1951, s. 76-77; Steensberg 1963, s. 474.
7. Tauber 1960; Steensberg 1963.
8. Brøndsted 1960, s. 99-100.
9. Christensen 1969, s. 52-62.
10. Porsmose Christensen 1979.
11. Se bl.a. Langdon, Astill & Myrdal 1997.
12. Jensen 2010.
13. Fries 1995, s. 38; Leser 1931, s. 232-240; White 1967, s. 130-145.
14. Poel 1961, s. 161; Jelgersma, de Jong, Zagwijn & van Regteren Altena 1970, s. 140-142, 166 and 6.11; Mezger 1969, s. 13-14, 30-31; Groenman-van Waateringe 1961, s. 88.
15. Griffen & Praamstra 1973, s. 81; Verlinde 2004, s. 80-82.
16. Haarnagel 1979, s. 261-264.
17. Poel 1961, s. 161; Bantelmann 1960, s. 60-61, 78-79.
18. En gennemgang af materialet, se Larsen 2011, s. 67-78. Derudover et senmiddelalderligt kalkmaleri fra Sdr. Nærå Kirke på Fyn, der utvivlsomt gengiver en meget enkel fremstilling af en muldfjælsplow.
19. Roskildekrøniken.
20. Hoff 1997; Poulsen 1997.
21. Fx Høegh 1875; Begtrup 1803-12; Thaer 1817.
22. C14-datering: K-869. Konv. C14-alder: 730 ± 100 BP. Kalibreret alder i kalenderår ved 1 st.af. (68,2%): 1188-1391 e.Kr, og kalibreret alder i kalenderår ved 2 st.af. (95,4%): 1045-1415 e.Kr., Intcal09; Viborg Museum, j.nr. VSM 1963/051 Navndrup Møllegård; Fund og Fortidsminder 130914-83; Vensild 1970.
23. Lerche 1994, s. 24-34; Larsen 2011, s. 23-33.
24. Larsen 2011, s. 62-64.
25. Lerche 1994, s. 226-233; Larsen 2011, s. 54-58.

26. Risten blev endnu i 17-1800-årene brugt i dele af Skotland, Norge Sverige, Finland og Alperne til at overskære rødder forud for den egentlige pløjning eller i forbindelse med nyrødninger, men beskrivelser hos romerske agrarforfattere, franske middelalderlige bogillustrationer og filologiske undersøgelser antyder, at risten kan have eksisteret over store dele af det europæiske område fra gammel tid. Erixon 1956, 102-104; Jirlow 1970, 116-118; White 1967, 132-133; Larsen 2011, s. 54-55.
27. Larsen 2011, 54.
28. Lund 2006; Larsen 2011, s. 55-58.
29. Madsen 1990.
30. Fx Bentzien 1969, s. 58; 1980, s. 21-35; Fries 1995, s. 27-46; Larsen 2011, s. 34-56.
31. Balassa 1971, s. 430-421; Bentzien 1980, s. 32-35, 65; Henning 1987, s. 48-49; Lerche 1994
32. Lerche 1994, s. 290-291; Larsen 2011, s. 36-37.
33. Larsen 2011, s. 33-56.
34. Schovsbo 1987.
35. Lerche 1970, s. 144-145. Schovsbo 1987, s. 109.
36. Larsen 2011, s. 65-67.
37. Steensberg 1936, 262-271
38. Hvordan furestrimlen lægges er afhængig af forskellige faktorer. En forholdsvis kort, stejlt og vidt stillet muldfjæl bryder furen mere stærkt, mens det modsatte lægger furen mere ubrudt. Forholdet mellem furebredde og pløjedybde har også indflydelse på furens lægning. Jo smallere furen er i forhold til pløjedybden, des mere stejlt stilles den. Også jordtypen og omfanget af rødder har indflydelse på furens brydning og lægning. Det fremgår af sammenhængen, at spor af vendte plovfurer ikke udgør nogen helt homogen gruppe.
39. Henning 1987, s. 68 & note 41; Aberg & Bowen 1960, s. 145. Samme konstatering kan læses hos landøkonomen Albrecht Thaer, der bemærker, at arden (krogen) "virke til Jordens Skiørning og Blanding og til at udrive Ukrudtsrødderne, men aldeles ikke eller dog ufuldfommen til at vende den, da den ikke have nogen egentlig hertil skikket Muldfjæl", Thaer 1817, s. 10.
40. Lerche 1994, s. 83-109.
41. Thaer 1817, s. 17.
42. Høegh 1795, s. 97. Se også Thaer 1817, s. 62.
43. Vejbæk 2003, s. 142-144.
44. Kortlægninger af disse markstrukturer har tidligere været meget arbejdskrævende. For ca. 15 år siden begyndte man herhjemme at fremstille de første digitale højdemodeller med laserscanning (LIDAR) fra fly eller helikopter. Siden er terrænets højdeforhold blevet kortlagt med stadig større nøjagtighed, selv gennem skov, se fx Flemming 2007. Geodatastyrelsen opdaterer i 2014-15 den landsdækkende højdemodel fra 2005-07, hvormed punkttæthed øges, ligesom den horisontale nøjagtighed forbedres fra ca. 70 cm til ca. 15 cm, og den vertikale nøjagtighed forbedres fra 7 cm til ca. 5 cm. Metoden rummer derfor et stort potentiale ved fremtidige kortlægninger af marksystemer.
45. Jarrum 1989.
46. Porsmose 1988, s. 321-339.
47. Rømer 2000.

48. Skjern-Egvad Museum j.nr. SKJ 483 Klinkerne. Gravebog og foreløbig udgravningsberetning ved museumsinspektør Torben Egeberg, ARKVEST – Arkæologi Vestjylland; Fund og Fortidsminder 180605-79.
49. To prøver fra top af vendt pløjelag og en humusfraktion fra top af vendt pløjelag: AAR 5338-1.1, AAR 5338-2.1 og AAR 5338-2.2: Konv. C14-alder 1395±70, 1495±55 og 1285±55 BP. Kalibreret alder i kalenderår ved 1. st.af. (68,2%): 600-680 e.Kr., 540-640 e.Kr. og 670-780 e.Kr. Heinemeier & Rud 2000, s. 311-312.
50. Eriksen 1996; Eriksen og Olesen 2000, s. 163-169; Eriksen, Egeberg, Olesen & Rostholm 2009, s. 74-76, s. 296-297.
51. Christensen 1997.
52. Enevold 2009.
53. Stoklund 1986.
54. To C14-dateringer af tynde forkullede kviste fra pløjelaget: AAR-2557: Konv. ¹⁴C alder 870±80 BP, Kalibreret alder i kalenderår ved 1 st.af. (68,2%): 980-1025 e.Kr. AAR- 2558: Konv. ¹⁴C alder f. 1950: 1045±45, Kalibreret alder i kalenderår ved 1 st.af. (68,2%): 780-890 e.Kr., IntCal93. Pløjelaget rummede flere små, blødtbrændte lerkarskår, som kunne indikere en datering til vikingetid. En dobbeltkonisk tenvægt af vikingetidstype blev fundet i flyvesandslaget henover pløjelaget.
55. Vejebak 2005.
56. Larsen 2011, s. 102.
57. Hagemeister 1979; Poulsen 2003.
58. Hingst 1981.
59. Venligst oplyst af museumsinspektør Sidsel Wählin fra Vendsyssel Historiske Museum. Om forundersøgelsen i 2014, se Olsen 2014; Fund og Fortidsminder 100606-78.
60. OSL (Optisk stimuleret luminescens) datering er en dateringsmetode, som anslår tiden, der er gået, siden begravede sedimenter sidst var eksponeret for dagslys, dvs. det omtrentlige tidspunkt for sidste pløjning/begyndende tilsanding.
61. Ramskou 1957, 1981; Lerche 1981.
62. Andersen 1958; Andersen 1995.
63. Andersen 1958, 16; Andersen 1995, 115; Vejebak 2003, 136-138.
64. Bantelmann 1970.
65. Tummuscheit 2013.
66. Jöns 1997, s. 59-97, 188-189, Erlenkeuser & Willkomm 1997, s. 197-215.
67. Venligst oplyst af museumsinspektør Frauke Witte fra Museum Sønderjylland – Arkæologi Haderslev.
68. Foreløbige resultater venligst oplyst af museumsinspektør Lars Chr. Bentsen, ARK-VEST – Arkæologi Vestjylland.
69. Bantelmann 1975.
70. Viborg Museum j.nr. VSM C990; Noe 1977; Kristensen 1987, s. 39-40.
71. Viborg Museum, j.nr. VSM D355x070. Kulstof-14 datering: K-3139: Konv. ¹⁴C alder 1140±100 BP, Kalibreret alder i kalenderår ved 1 st.af. (68,2%): 810-990 e.Kr., IntCal93.
72. Viborg Museum, j.nr. VSM G419.
73. Veibæk 1974, s. 59-64; Bencard & Jørgensen 1990, s. 53-57.
74. Hardt 2003, s. 27; Larsen 2011, s. 110-112.
75. Jensen 1982.

76. Larsen 2011, s. 109-119.
77. Larsen 1969, s. 23-24.
78. Fx Steensberg 1953, s. 8-9; Porsmose 1988, s. 290.
79. Breuning-Madsen, Balstrøm, Greve & Jensen 2013; Olesen 2009.
80. Rugens introduktion i Holland og Nordvesttyskland, se Behre 1992, s. 142-146.
81. Mikkelsen 2000, 2003; Robinson & Siemen 1988; Kroll 1987, s. 450; Wiethold 2000, s. 116-118, 125-139. Robinson, Mikkelsen & Malmros 2009, Odense Bys Museer, j.nr. OBM 5741 Hvenekilde Nordøst.
82. Mikkelsen 2000, 2002.
83. Andreasen 2011, 2012, 2013a; Grabowski 2011; Jensen 2013; Robinson et al 2009.
84. Robinson, Mikkelsen & Malmros 2009; Grabowski 2011; Odgaard 1994, s. 60, 98 og 123; Gaillard & Göransson 1991, s. 171-173.
85. Robinson, Mikkelsen & Malmros 2009; Grabowski 2011.
86. Stenak, Rømer, Näsman & Odgaard 2009, s. 288-289.
87. Lunden 1978.
88. Jensen 2003, 377ff; Jensen 2004.
89. Hoff 1997, s. 163-209.
90. Myhr 2002, s. 137ff; Pedersen & Widgren 1998, s. 292ff.
91. Näsman 2009, s. 112-113.
92. Odgaard & Nielsen 2009.
93. Rebning, dvs. opmåling og nyfordeling af agerland, eng eller skov, kendes bl.a. fra landskabslovene. En konsekvent omlægning af agrene kunne være så odelæggende, at denne fremgangsmåde forbydes i Christian 2.s Landlov fra 1522 (Porsmose 1988, s. 358).
94. Kendskabet til landsbyernes stedkontinuitet allerede fra yngre germansk jernalder er endnu yderst begrænset. Omfattende undersøgelser af landsbyen Rynkeby på Fyn i 2003-2009 har påvist stedkontinuitet fra ca. 600 e.Kr., og analyser af andre fynske lokaliteter indikerer, at resultatet lader sig overføre til en lang række andre landsbyer, se Hansen 2011. Tilsvarende udvikling kan formodentlig også spores i det midtjyske område, jf. seminar om bebyggelsen i yngre jernalder på Moesgaard Museum i januar 2014.
95. Jensen 2004; Jørgensen 1995.

LITTERATURLISTE

- Aberg, F.A. & H.C. Bowen 1960: Ploughing Experiments with a Reconstructed Donneruplund Ard. *Antiquity* XXXIV, s. 144-147.
- Andersen, S.W. 1995: Lejre - skibssætninger, vikingegrave, Grydehøj. *Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie* 1993, s. 7-142.
- Andreasen, M.H. 2011: *Arkæobotanisk analyse fra SBM 1101, Golf 11 (FHM 4296/716). Makrofossiler fra yngre romersk jernalderhus, jernudvindingsovne fra yngre jernalder samt vikingetidigrave*. Moesgaard Museum, Arkæobotaniske undersøgelser 2011:6.
- Andreasen, M.H. 2012: *HEM 4849, Pårup Vest (FHM 4692/1025). Arkæobotanisk analyse af tre jernudvindingsovne fra ældre germansk jernalder*. Moesgaard Museum, Arkæobotaniske undersøgelser 2012:4.
- Andreasen, M.H. 2013a: *Makrofossilanalyse fra OBM 5525, Campus etape 2 (FHM*

- 4296/877). *Analyse af udvalgte prøver fra huse fra yngre germansk jernalder*. Moesgaard Museum, Arkæobotaniske undersøgelser 2013:2.
- Andreasen, M.H. 2013b: *Makrofossilanalyse fra OBM 8235, Hedvigslund Haveforening (FHM 4296/991). Analyse af prøver fra en yngre romersk-ældre germansk jernalder-bebyggelse*. Moesgaard Museum, Arkæobotaniske undersøgelser 2013:3.
- Arup, E.: Kortfattet Oversigt over Bebyggelsen og Brugen af den danske jord indtil de store Landboreformer. *Dansk Land*. Januarhefte 1915. København 1915, s. 234-245, 265-278.
- Balassa, I. 1971: The Appearance of the One-sided Plough in the Carpathian Basin. *Acta Ethnographica Academiae Scientiarum* 20. Budapest, s. 411-437.
- Bantelmann, A. 1960: Die kaiserzeitliche Marchensiedlung von Ostermoor bei Brunsbüttelkoog. *Offa* 16 1957/58. Neumünster, s. 53-79.
- Bantelmann, A. 1970: Spuren vor- und früh-geschichtlicher Besiedlung auf einem Strandwall bei Tating, Eiderstedt. *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 9. Hildesheim, s. 49-55.
- Bantelmann, A. 1975: *Die Frühgeschichtliche Marschensiedlung beim Elisenhof in Eiderstedt. Landschaftsgeschichte und Baubefunde*. Studien zur Küstenarchäologie Schleswig-Holstein. Serie A. Elisenhof. Band 1. Frankfurt am Main.
- Begtrup, G.O. 1803-12: *Beskrivelse af Agerdyrkningens Tilstand*, Bind 1-7. København.
- Behre, K.-E. 1992: The history of rye cultivation in Europe. *Vegetation History and Archaeobotany* 1. Berlin, s. 141-156.
- Bentzien, U. 1969: *Haken und Pflug*. Berlin.
- Bentzien, U. 1980: *Bauernarbeit im Feudalismus*. Berlin.
- Breuning-Madsen, H., T. Balstrøm, M.H. Greve & Niels H. Jensen 2013: Jordbundsudvikling i danske landskaber. *Geoviden* 2013:4. s. 2-5.
- Brøndsted, J. 1940: *Danmarks Oldtid*. Jernalderen. København.
- Brøndsted, J. 1960: *Danmarks Oldtid*. Jernalderen. 2. udg. København.
- Christensen, A.E. 1969: *Vikingetidens Danmark*. København.
- Christensen, P.M. 1997: Agerbrug i vikingetiden - et studie af fosfor i jorden. *Geologisk Nyt* 4/1997. Aarhus, s. 12-15.
- Enevold, R. 2009: *Pollenanalyse af jordprøver fra en vikingetidsmark, RIM 5046, Fjand (FHM 4296/797)*. Moesgaard Museum, Pollenanalytiske undersøgelser 2009:23.
- Eriksen, P. 1996: Udgravninger 1995. Katalog nr. 430. *Arkæologiske udgravninger i Danmark* 1995. København, s. 200.
- Eriksen, P. & L.H. Olesen 2000: Vikingetiden. I: K. Dalsgaard, P. Eriksen, J.V. Jensen & J.R. Rømer (red.): *Mellem hav og hede. Landskab og bebyggelse i Ulfborg herred indtil 1700*. Aarhus, s. 144-173.
- Eriksen, P., T. Egeberg, L.H. Olesen & H. Rostholm 2009: *Vikingerne i vest. Vikingetiden i Vestjylland*. Højbjerg.
- Erixon, S. 1956: Lantbruket under historisk tid med särskild hänsyn till bondetraditionen. I: J. Brøndum-Nielsen, S. Erixon & M. Olsen (red.): *Nordisk Kultur* 13. Stockholm, s. 43-215.
- Erlenkeuser, H. & H. Willkomm 1997: ¹⁴C-Datierungen von Holzkohleproben der Ausgrabungen in Joldelund. I: H. Jöns m.fl. (red.): *Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland: Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins* 1. Bonn, s. 197-214.

- Flemming, L. 2007: Ny højdemodel – nu også landsdækkende. *Geologisk Nyt* 6/2007. Aarhus, s. 4-6.
- Fries, J.C. 1995: *Vor- und frühgeschichtliche Agrartechnik auf der Britischen Inseln und dem Kontinent. Eine vergleichende Studie*. Espelkamp.
- Gaillard, M.-J. & H. Göransson 1991: Vegetation and landscape through time. I: B.E. Berglund (red.): *The cultural landscape during 6000 years in southern Sweden - the Ystad Project*. København, s. 167-174.
- Glob, P.V. 1951: *Ard og Plov i Nordens Oldtid*. Aarhus.
- Grabowski, R. 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, s. 479-494.
- Griffen, A.E. & H. Praamstra 1973: *De Groninger St.-Walburg en haar ondergrond*. Amsterdam.
- Groenman-van Waateringe, W. 1961: Nederzettingen van de Hilversumcultuur te Vogelzang (N.H.) en Den Haag (Z.H.). I: W. Glasbergen, W. Groenman-van Waateringe (red.): *In het voetspoor van A.E. van Giffen*. Groningen, s. 81-92.
- Haarnagel, W. 1979: *Die Grabung Feddersen Wierde. Methode, Hausbau, Siedlungs- und Wirtschaftsformen sowie Sozialstruktur*. Textband. Wiesbaden.
- Hagemeister, J. 1979: *Rungholt. Sage und Wirklichkeit*. Husum.
- Hansen, J. 2011: Rynkeby - ¹⁴C-dateringer i en fynsk landsby med stedkontinuitet fra yngre germansk jernalder. *Fynske Minder*, s. 95-103.
- Hardt, N. 2003: Jernalderens og vikingetidens landbrug. I: P. Ethelberg, N. Hardt, B. Poulsen & A.B. Sørensen (red.): *Det Sønderjyske Landbrugs Historie. Jernalder, vikingetid og middelalder*. Haderslev, s. 17-122.
- Hatt, G. 1931: Gamle Agre. *Fra Nationalmuseets Arbejdsmark*, s. 32-40.
- Hatt, G. 1937: *Landbrug i Danmarks Oldtid*. København.
- Hatt, G. 1949: *Oldtidsagre*. København.
- Heinemeier, J., N. Rud 2000: AMS ¹⁴C dateringer, Aarhus 1999. Arkæologiske Udgravninger i Danmark 1999, s. 296-313.
- Henning, J. 1987: *Südosteuropa zwischen Antike und Mittelalter*. Berlin.
- Hingst, H. 1981: Spuren alter Achersysteme auf der Insel Amrum. *Offa* 37, s. 316-333.
- Hoff, A. 1997: *Lov og Landskab. Landskabslovenes bidrag til forståelsen af landbrugs- og landskabsudviklingen i Danmark ca. 900-1250*. Aarhus.
- Høegh, H.J.C. 1795: *Ansiisning til et velindrettet Jordbrug*. København.
- Jarrum, E.A. 1989: Forsvundne gårde og landsbyer i Gribskov. *Gilleleje Museum* 28, s. 29-46.
- Jelgersma, S., J. de Jong, W.H. Zagwijn & J.F. van Regteren Altena 1970: The coastal dunes of the western Netherlands; geology, vegetational history and archaeology. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst. Nieuwe Serie* 21, s. 93-167.
- Jensen, J. Aa. 1982: Under Sønder Vium kirke – jernaldergrav, hedeopdyrkning og sandflugt. *Fram* 1982, s. 24-40-
- Jensen, J. 2003: *Danmarks Oldtid. Ældre Jernalder 500 f.Kr.-400 e.Kr.* København.
- Jensen, J. 2004: *Danmarks Oldtid. Yngre Jernalder og Vikingetid 400-1050 e.Kr.* København.
- Jensen, J.E. 2010: *Gensidig afhængighed - en arv fra fortiden. Danmarks middelalderbyer - et vidnesbyrd om spredningen af vestlig civilisation*. Odense.
- Jensen, P.M. 2013: *Makrofossilanalyse fra OBM 5537, Stenløsevej etape 2 (FHM 4296/1097)*.

- Arkæobotaniske analyser af rugfund fra ældre germansk jernalder. Moesgaard Museum, Arkæobotaniske undersøgelser 2013:8.
- Jirlow, R. 1970: *Die Geschichte des Schwedischen Pfluges*. Stockholm.
- Jöns, H. 1997: Ergebnisse der archäologischen Untersuchungen. I: H. Jöns m.fl. (red.): *Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland: Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins* 1, Bonn, s. 45-196.
- Jørgensen, L. 1995: Stormandssæder og skattefund i 3.-12. århundrede. *Fortid og Nutid*, 1995:2, s. 83-110.
- Kristensen, H.K. 1987: *Middelalderbyen Viborg*. Aarhus.
- Kroll, H.J. 1987: Zur Bearbeitung der Pflanzenfunde der Ausgrabungen von Kosel, Schwansen. *Bericht der Römisch-Germanische Kommission* 67 1986, s. 445-453.
- Langdon, J., G. Astill & J. Myrdal 1997: Introduction. I: G. Astill & J. Langdon (red.): *Medieval farming and technology*. Leiden, s. 1-9.
- Larsen, P.H. 1969: Kornets dyrkning. *Landbrugets Plantedyrkning* II. København, s. 23-44.
- Larsen, L.A. 2011: *Muldfjælspløven i Danmark. Fra yngre romersk jernalder til senmiddelalder*. Nyhedsbrevets ph.d. afhandlinger og specialer, Ny række, bind 20. Højbjerg.
- Lerche, G. 1970: The Ploughs of Medieval Denmark. *Tools and Tillage* I:3 1970, s. 131-149.
- Lerche, G. 1981: Additional comments on the Lindholm Høje Field. *Tools and Tillage* IV:2 1981, s. 110-116.
- Lerche, G. 1982: A Viking Harrow Down a Well. *Tools and Tillage* IV:3 1982, s. 185-191.
- Lerche, G. 1994: *Ploughing Implements and Tillage Practices in Denmark from the Viking Period to About 1800. Experimentally Substantiated*. København.
- Leser, P. 1931: *Die Entstehung und Verbreitung des Pfluges*. Münster.
- Lund, J. 2006: Vikingetidens værktøjskister i landskab og mytologi. *Fornvännen* 101:5, s. 322-341.
- Lunden, K. 1978: Forholdet mellem åker- og dyreproduktion i eldre tid. *Heimen* 17, s. 687-698.
- Madsen, L.S. 1990: Dagligliv på Nørrevold - hvad udgravninger og genstande kan berette. *Sønderjyske Årbøger* 1990, s. 5-20.
- Mezger, J. 1969: Vondsten van het Monsterse Geestje. *Westerheem* 18, s. 3-42.
- Mikkelsen, P.H. 2000: Da vinterrugen kom til Sønderjylland. *Sønderjyske Museer* 1999, s. 35-41.
- Mikkelsen, P.H. 2002: Fra bondens mark – arkæologiske undersøgelser af jernalderens agerbrug. *Naturens Verden* 6, s. 38-45.
- Mikkelsen, P.H. 2003: Jernalderens afgrøder. *Drengsted. Bebyggelse, jernproduktion og agerbrug i yngre romersk og ældre germansk jernalder*. Højbjerg, s. 145-169.
- Müller, S. 1900: Oldtidens Plov. *Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie* 1900, s. 203-222.
- Myhre, B. 2002: Landbruk, landskab og samfunn 4000 f.Kr.-800 e.Kr. *Norges landbruks-historie* I. Oslo, s. 11-213.
- Näsman, U. 2009: Jernalderens driftformer i arkæologisk belysning. I: B. Odgaard & J.R. Rømer (red.): *Danske landbrugslandskaber gennem 2000 år*. Aarhus, s. 99-116.
- Noe, P. 1977: Pre-Medieval Plough Marks in Viborg. *Tools and Tillage* III:1 1976, s. 59-64.

- Odgaard, B.V. 1994: The Holocene vegetation history of northern West Jutland, Denmark. *Opera Botanica* 123.
- Odgaard, B. & A.B. Nielsen 2009: Udvikling i arealdækning i perioden 0-1850 – Pollen og landskabshistorie. I: B. Odgaard & J.R. Rømer (red.): *Danske landbrugslandskaber gennem 2000 år*. Aarhus, s. 41-58.
- Olesen, S.E. 2009: *Kortlægning af Potentielt dræningsbehov på landbrugsarealer opdelt efter landskabelement, geologi, jordklasse, geologisk region samt høj/lavbund*. DJF Markbrug nr. 21, marts 2009.
- Olsen, A.M. 2014: *VHM 00503 Drøftetruget*. Forundersøgelserapport, marts 2014. Vendsyssel Historiske Museum.
- Pedersen, E.A. & M. Widgren 1998: Jernalder 500 f.Kr.-100 e.Kr. *Det Svenska Jordbrukets historia. Jordbrukets första femtusen år*. Stockholm, s. 237-459.
- Poel, J. M. G. van der 1961: De landbouw in het verste verleden. *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 10-11, 1960-1961. 's-Gravchage, s. 125-194.
- Porsmose Christensen, E. 1979: Bebyggelse, Kulturlandskab og driftsmåder på overgangen mellem yngre jernalder og ældre middelalder. I: Henrik Trane (udg.): *Fra jernalder til middelalder*. Odense, s. 118-139.
- Porsmose, E. 1988: Middelalder o. 1000-1536. I: C. Bjørn (red.): *Det danske landbrugs historie* 1. Odense, s. 205-417.
- Poulsen, B. 1997: Agricultural Technology in Medieval Denmark. I: G. Astill & J. Langdon (red.): *Medieval Farming and Technology. The Impact of Agricultural Change in Northwest Europe*. Leiden, s. 115-145.
- Poulsen, B. 2003: Pest, krig, skat og stormflod - tiden 1340-1430. I: P. Ethelberg, N. Hardt, B. Poulsen & A.B. Sørensen (red.): *Det Sønderjyske Landbrugs Historie. Jernalder, vikingetid og middelalder*. Haderslev, s. 493-537.
- Ramskou, T. 1957: Et landbrug fra 1000 årene på Lindholm Høje. *Fra Nationalmuseets Arbejdsmark* 1957, s. 97-100.
- Robinson, D. & P. Siemen 1988: A Roman Iron Age funerary deposit from Præstestien, southwestern Jutland, and the early cultivation of rye in Denmark. *Antiquity* 61, s. 697-703.
- Robinson, D.E., P.H. Mikkelsen & C. Malmros 2009: Agerbrug, driftsformer og planteressourcer i jernalder og vikingetid (500 f.Kr.-1100 e.Kr.). I: B. Odgaard & J.R. Rømer (red.): *Danske landbrugslandskaber gennem 2000 år*. Aarhus, s. 117-142.
- Roskildekrøniken* 1979: Michael H. Gelting (udg.). Aarhus.
- Rømer, J. R. 2000: Christian V's matrikel og arkæologien. I: K. Dalsgaard, P. Eriksen, J.V. Jensen & J.R. Rømer (red.): *Mellem hav og hede. Landskab og bebyggelse i Ulfborg herred indtil 1700*. Aarhus, s. 187-205.
- Schovsbo, P.O. 1987: *Oldtidens vogne i Norden*. Frederikshavn.
- Steensberg, A. 1936a: En Muldfjælsplow fra førromersk Jernalder. *Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie*, s. 130-144.
- Steensberg, A. 1936b: North West European Ploughtypes of Prehistoric Times and the Middle Age. *Acta Archaeologica* VII, s. 244-280.
- Steensberg, A. 1953: Fortids Ager. *Vor viden* 3. rk. bd. 1, s. 6-14.
- Steensberg, A. 1963: Recent finds of Danish prehistoric ploughing implements. *VTe*

- Congrès International des Sciences Anthropologiques et Ethnologiques. Paris - 30 juillet - 6 août 1960. Tome II:1 Ethnologie. Paris, s. 471-475.*
- Stenak, M., J.R. Rømer, U. Näsman & B. Odgaard 2009: Landskabsforandringer gennem 2000 år. I: B. Odgaard & J.R. Rømer (red.): *Danske landbrugslandskaber gennem 2000 år*. Aarhus, s. 283-301.
- Stoklund, B. 1986. Hakkemøg, foldtørv og træk. Om brugen af tørvegødning i de jyske hededejne. *Norveg. Folkelivsgranskning* 29, s. 51-69.
- Tauber, H. 1960: Danske kulstof-14-dateringer af arkæologiske prøver I. *Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie* 1959, s. 243-259.
- Thaer, A.1817: *Grundsætninger for Landoeconomiien. Tredje Deel*. Oversat af J.C. Drewsen. København.
- Tummuscheit, A. 2013: Spuren im Sand - eine Siedlung des 4./5. Jahrhunderts in St. Peter-Ording (Wittendün), Kr. Nordfriesland. *Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein*, s. 58-61.
- Vejbæk, O. 1974: *Ploven og dens betydning med særlig henblik på landsbyorganisation*. Skanderborg.
- Vejbæk, O. 2003: Om agerryggenes oprindelse og udvikling. *Bøl og by* 2003:1-2, s. 133-187.
- Vejbæk, O. 2005: Agre og miler ved Filsø. *Kuml* 2005, s. 187-224.
- Vensild, H. 1970: Navndrupåsen. Et bidrag til hjulplovens historie. I: E.L. Nielsen (red.): *Bidrag til Viborgegnens topografi og historie*. Viborg, s. 52-70, 153-154.
- Verlinde, A.D. 2004: De Germaanse nederzetting te Denekamp binnen een regionaal archeologisch kader van de Romeinse tijd. *Overijsselse Historische Bijdragen* 119, s. 57-92.
- White, K.D. 1967: *Agricultural Implements of the Roman World*. Cambridge.
- Wiethold, J. 2000: Ackerbau und Umwelt des spätkaiserzeitlichen Eisengewinnungs- und Siedlungsplatzes am Kammberg bei Joldelund, Kr. Nordfriesland. I: A.Haffner, H. Jöns & J. Reichstein (red.): *Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland. Ein Betrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins* 2. Bonn, s. 101-146.

The early history of the mouldboard plough – from the Late Roman Iron Age to the Middle Ages

Until quite recently, the introduction of the mouldboard plough to Denmark was seen as being closely linked to a new efficient Medieval cultivation system, the open-field system, which was considered to be the foundation for dynamic social changes evident in the area from c. AD 1000-1300. The open-field system is often explained in the context of a Medieval agricultural and technological revolution, whereby the mouldboard plough, ridge-and-furrow cultivation and crop rotation were introduced as a kind of package solution. Studies of Danish Medieval written sources suggest that these agrarian changes took place in AD 1000-1200, with use of the mouldboard plough consequently not being thought of as much older.

Until the late 1990s, this idea was not contradicted by the significant body of evidence in the Danish archaeological record relating to the mouldboard plough, which in many ways is unique in a European perspective. Subsequently, new archaeological finds of well-preserved furrows made by a mouldboard plough have been discovered which clearly show that this implement was introduced to Denmark about 700-800 years earlier than previously thought, i.e. in the Late Roman Iron Age, c. AD 200-400. This challenges our understanding of the introduction of the mouldboard plough and the history of cultivation systems in Denmark prior to the Middle Ages and the evidence has therefore been subjected to new investigations.

Archaeological finds of plough components

The archaeological record contains the only known finds of wooden plough

components such as the beam, sheath, sole and mouldboard, as well as finds of the coulter, draught chains and shares (fig. 1). These finds can be dated to the period from the Late Viking Age to the Late Middle Ages or Renaissance.

The archaeological record, together with pictorial representations on frescoes and seals from Denmark, provides a relatively tangible picture of the plough as basically a quadrilateral construction with the mouldboard attached to the right side. How far back in time this plough construction was used is not known for sure, but it is possible that it was developed by farmers as far back as the Iron Age, possibly being best suited to the asymmetrical function of the plough. It is obviously unlikely that an implement which was used for more than 1500 years remained static and unchanged in every way. As a consequence, the possibility cannot be ruled out that other versions of the mouldboard plough, either simpler or more complex, have existed over time.

Ploughing traces

Archaeological investigations have unearthed several minor occurrences of fossil ploughing traces dated to between the Late Iron Age and the Middle Ages. These take the form of ridge-and-furrow systems, turned furrows and furrow strips possibly correlated with the plough (fig. 6).

In the light of the traces found at Tating-Haferacker, St. Peter-Ording, Joldelund and Danevirke, it must be assumed that the mouldboard plough was known and used across larger parts of South Schleswig in the Late Roman Iron Age. It

may be possible to show that the plough was used even further north Jutland at this time, as the ploughing traces found in Henneby may date from the Late Roman Iron Age rather than the Germanic Iron Age. Notwithstanding the uncertainty regarding Henneby, the traces from Dommerhaven in Ribe and Klinkerne (figs. 2 and 3) show that the plough was known and used in significant parts of western Jutland by the Late Germanic Iron Age at the latest. There are presently no ploughing traces from other parts of Denmark dating from this period, although the furrows found beneath the burial mound Grydehøj on Zealand could have been produced by this plough. Similarly, the traces dated to the Viking Age, found at Hedeby, Fjand, Viborg (fig. 4), Lindholm Høje and Løddekøpinge, show that the plough must have been known and used across significant parts of Jutland and in Scania before the end of the Viking Age. Early Middle Ages ploughing traces have been found at Filsø and some other locations in Jutland and on Funen, but so far no definite ploughing traces are known from Zealand and Scania. There are only a few localities with ploughing traces dating from the rest of the Middle Ages: Ringkøbing, Puggårdsgade in Ribe, Amrum and Südfall in the western part of Denmark. The traces found at Ulbjerg Klint are unlikely to be later than the 15th-16th centuries (fig. 5).

At first sight, this review of the fossil ploughing traces can be broadly interpreted as showing that the introduction of the plough to Denmark was an extended process, which began in South Schleswig no later than the Late Roman Iron Age and continued into the western parts of Denmark no later than the Germanic Iron Age, and reached the remaining parts of Denmark no later than the Viking Age. The question is, however, whether the review has given a better basis for deter-

mining when and how the mouldboard plough became a regular implement in various parts of Denmark. All things considered, the archaeological record only shows where the conditions for preservation have been particularly good for these specific types of finds, and where excavators happen to have found turned furrows when carrying out archaeological investigations. In western Jutland, peaty/boggy soils and sand drift have given good conditions for the preservation of fossil turned furrows, while the same conditions seldom exist in other parts of Denmark. This is emphasised by the fact that the finds of turned furrows dating from the Middle Ages have almost exclusively been found in western Jutland, even though the plough is considered to have been common across most of Denmark at this time. Consequently, the absence of fossil turned furrows cannot be used as evidence of the plough not having been known and used in the area in question. It would therefore be irresponsible to make dogmatic unambiguous statements about regional variations in the introduction of the plough to Denmark.

Rye cultivation as an indicator of the use of the plough

The problem can be addressed indirectly by turning to another source material. Perhaps the more widespread cultivation of rye may be used as an indicator of the presence of the plough in a given area.

Rye, as known from historical times, does not make great demands as to the type of soil, but it does require that the soil has been loosened and is not waterlogged; surface water can also destroy the rye. The mouldboard plough has therefore been considered as a prerequisite for more widespread and systematic cultivation of rye, especially winter rye, on the wet northwest European lowlands. This is because the plough could efficiently

loosen the soil and gather it into ridged strips, facilitating field drainage.

General developments clearly show that, after a cautious start in Late Roman Iron Age, rye was found increasingly during the Germanic Iron Age and subsequent periods. It would be irresponsible to draw too far-reaching conclusions with respect to relations between rye and the plough. However, if we accept the idea of a connection between the mouldboard plough and the more widespread and systematic cultivation of rye – especially winter rye, then it is tempting to claim that the results of the present review reflect a form of agriculture in which the mouldboard plough was in use across most of Denmark during the Germanic Iron Age.

Perspectives on the early introduction of the mouldboard plough

The mouldboard plough is interesting in both an ecological and a socio-economic context, because it was of major significance for tillage and prompted a reorganisation of field structures that, with time, had a knock-on effect on the structures of settlements and properties.

The idea of a technological revolution around AD 1000 acting as a catalyst for dynamic social changes is no longer tenable. The earlier dates now established for the mouldboard plough, the ridged strips and crop rotation clearly show that these significant agricultural prerequisites for a new and effective Medieval system of cultivation, the open-field system, were very well-known in Denmark before this form of agriculture took shape at the beginning of the Early Middle Ages, AD 1000-1200. There is, therefore, no reason to stick to the idea of a technological revolution at this time. The dynamic changes evident in the Middle Ages are, instead, more likely to be a consequence of a general economic expansion, which saw expres-

sion for example in an increase in new villages and an associated expansion of the cultivated landscape during the Early Middle Ages.

The context in which the earlier introduction of the mouldboard plough should be understood is as yet far from clear. Our knowledge of the plough is still very inadequate and unevenly distributed in time and space, and the archaeological record relating to the cultivation systems of the Late Iron Age, AD 200-1050, is similarly very sporadic.

It seems that the introduction of the plough was very likely associated with the significant changes that took place at the transition between the Early and Late Roman Iron Age, c. AD 200, and which characterised society in the subsequent centuries.

The earlier introduction of the plough and of ridged- and/or flat-field systems of cultivation must have influenced the organisation of the infield and gradually rendered it impractical to move the settlement around within the resource area, as had been the case since the last centuries BC. Estimates of the percentage of cultivated land at different locations in Denmark show that some settlements must have had cultivated areas corresponding to those of Medieval times as early as the Germanic Iron Age, while other settlements had far smaller areas. This could be one of the reasons that some villages clearly became fixed at their present location already in Late Germanic Iron Age, and not exclusively at the transition between the Viking Age and Middle Ages, c. AD 900-1100, as was previously thought.

There are a number of indications that the agrarian society of the Late Iron Age was increasingly able to generate a surplus, which could mobilise an ever more complex social structure: For example, the establishment of large, rich

productive sites, especially in the 6th and 7th centuries AD, the founding of the earliest towns, such as Ribe, Aarhus and Hedeby in the 8th and 9th centuries, the emergence of regional kingdoms and the waging of several wars for resources

in the period AD 200-600. The earlier introduction of the effective mouldboard plough fits well into this sequence of developments – as one of several significant factors.

Lars Agersnap Larsen
Viborg Museum