



KUML 1982  
-83

# KUML<sup>1982</sup> -83

ÅRBOG FOR  
JYSK ARKÆOLOGISK SELSKAB

*With Summaries in English*

Jysk Arkæologisk Selskab, Århus 1984

OMSLAG: Tybrind vig, dekoration på åreblad.

*Udgivet med støtte af Statens humanistiske Forskningsråd*

---

*Redaktion: Poul Kjerum*

*Tilrettelæggelse og omslag: Flemming Bau*

*Special-Trykkeriet Viborg a-s*

---

*Skrift: Baskerville 11 pkt.*

*Papir: Stora G-point 120 gr.*

---

*Copyright 1984 by Jysk Arkæologisk Selskab*

---

*ISBN 87-00-86503-3*

*ISSN 0454-6245*

# INDHOLD/CONTENTS

<i>Olaf Olsen: Elna Møller. Worsaae-Medaillen</i> .....	7
Elna Møller. The Worsaae-Medal .....	9
<i>Søren H. Andersen: Mønstrede åreblade fra Tybrind vig</i> .....	11
Patterned oar blades from Tybrind vig .....	28
<i>Jens Jeppesen: Funktionsbestemmelse af flintredskaber.</i>	
Slidsforsanalyse af skraber fra Sarup .....	31
Determination of flint implement function. Wear analysis of scrapers from Sarup .....	56
<i>Torsten Madsen og Jens Erik Petersen: Tidlig-neolitiske anlæg ved Mosegården.</i>	
Regionale og kronologiske forskelle i tidligneolitikum .....	61
Early Neolithic structures of Mosegården, eastern Jutland. Regional and chronological differences in the Danish Early Neolithic .....	111
<i>Klaus Ebbesen: Yngre neolitiske tap-stridsøkser. Nyt lys på enkeltgravstiden</i> .....	121
Younger Neolithic shaft-tongued battle axes. New light on the Single Grave Culture .....	133
<i>Peter Rowley-Conwy: Bronzealderkorn fra Voldtofte</i> .....	139
A new sample of carbonized grain from Voldtofte .....	147
<i>Karin Levinsen: Jernets introduktion i Danmark</i> .....	153
The introduction of iron to Denmark .....	164
<i>Erling Benner Larsen: Værktøjsspor/På sporet af værktøj. Identifikation og dokumentation af værktøjsspor, – belyst ved punselornamenterede genstande fra Sejlflod</i> .....	169
Tracing the tools by their traces. Identification and documentation of tool traces – illustrated through punch-decorated objects from the Early Germanic Iron Age .....	179
<i>Helge Brinch Madsen og Leif Chr. Nielsen: Nørre Vosborg. En kvindegrav fra ældre vikingetid</i> .....	181
Nørre Vosborg. A woman's grave from the Early Viking Period .....	194
<i>Lise Bender Jørgensen: Tekstilerne fra Nørre Vosborg</i> .....	197
The Textiles from Nørre Vosborg .....	202
<i>Erling Johansen og Aslak Liestøl: Kong Haralds »mishandlede« Jellingsten</i> .....	205
King Harald's "mishandled" Jelling Stone .....	211
<i>Johan Lange: Danmarks bod (TanmarkaR böt). Et nyt tolkningsforsøg</i> .....	213
TanmarkaR böt. A new interpretation .....	218
<i>Niels Åge Nielsen: Nyt om Hemdrup træpind</i> .....	219
The Hemdrup stave again .....	221
<i>Peter Pentz: Vore gamle våbenhuse og deres tidlige brug</i> .....	223
Our old church porches and their former use .....	244
<i>Jesper Laursen: Fortidsminder i Århus skovene</i> .....	253
Prehistoric monuments in the Århus forests .....	262
<i>Niels Abrahamsen: Arkæomagnetiske forsøg med rekonstruerede teglovne</i> .....	265
Archaeomagnetic experiments on reconstructed kilns .....	277
<i>Tage E. Christiansen: Bygningen på søndre Jellinghøj. En berigtigelse</i> .....	279
A correction. The construction of the southern Jelling mound .....	283
<i>Jysk Arkæologisk Selskab</i> .....	285
<i>Dronning Margrethe II's Arkæologiske Fond</i> .....	287

# JERNETS INTRODUKTION I DANMARK

---

Af Karin Levinsen

Opfattelsen af overgangen fra bronzealder til jernalder, og af de mekanismer der har fungeret i udviklingsprocessen, har vekslet i tidens løb alt efter om forskernes udgangspunkt har været bronzealderens slutning eller jernalderens begyndelse. Kun enkelte (1) har inddraget begge sider af overgangen i analysen.

Det umiddelbare fundbillede fra slutningen af bronzealderen og frem i førromersk jernalder har, indtil for få år siden, været brandgrave med få og små gravgaver, mangel på bopladser og generel fundfattigdom. Forklaringen på den heraf afledte formodede fattigdom i samfundet har været klimaforværring, handelsmæssig isolation (kelterspærring) og udvandring. Fordi man traditionelt kun har set på overgangen enten fra den ene eller den anden side, er der opstået det paradoks at bronzealderforskere generelt forklarer forandringer i yngre bronzealder ud fra jernets komme, mens jernalderforskere forklarer forholdene i tidlig førromersk jernalder ud fra jernets fravær (2).

Jernets rolle i forandringsprocessen er således ofte blevet omtalt og jernet er blevet tillagt samfundsmæssige egenskaber som er diskutabile. Der findes kun få studier, der faktisk inddrager jernets arkæologiske fremtræden (3), med det formål at belyse hvordan jernets introduktion egentlig sker, for derigennem at få en forståelse af hvorfor den sker. Sådanne analyser må være nødvendige for at kunne placere jernet i den samfundsmæssige udvikling i forhistorien og derigennem få en idé om hvilken rolle jernet egentlig har haft i dette forløb.

I en analyse af jernets fremtræden i det arkæologiske materiale, er det vigtigt at skelne mellem det kvantitative og det kvalitative aspekt (4), når de samfundsmæssige konsekvenser skal vurderes; derfor er det vigtigt at se på hvad jernet har været brugt til i de forskellige faser af introduktionsprocessen, idet det ikke er jernets tilstedeværelse som sådan, der er den afgørende faktor, men derimod jernet i sin funktion som redskab i dagligdagen – som en del af samfundets produktivkræfter, der kan have indflydelse på samfundets udvikling både socialt og økonomisk.

## Jernets introduktion i Danmark

Det ældste jern i Danmark forekommer allerede i per. III og IV af bronzealderen, hvilket er samtidig med de tidligste forekomster i det øvrige Europa nord for Alperne.

Den ældste genstand er et ubestemmeligt fragment fra en urnegrav på urnegravpladsen ved Grødeby på Bornholm, dateret til per. III (5). Fra per. IV er der to rageknive med jernindlægning fra henholdsvis Arnitlund og Kjeldbymagle (6). Da begge rageknive er typisk nordiske i formen, tyder de på et vist lokalkendskab til jernforarbejdning. Fra per. VI kendes jerngenstande dels fra urnegrave (7) og dels fra depoter. Det er dragtnåle, småknive (formodentlig rageknive), armringe og pincetter af hallstatttype, samt en del ubestemmelige fragmenter (fig. 1). Gravene er i deres udformning typiske for per. VI og førromersk jernalder per. I, og findes inden for det område der er Jastorf-præget i tidlig førromersk jernalder (8). Dette betyder, at nogle grave, som hos Broholm er dateret til per. VI (9), kan være tidlig førromerske. De to depoter der indeholder jerngenstande er henholdsvis Røgerup og Mejlstrupgårde (10). Røgerup indeholder fem armringe af jern, og er ellers i indholdet typisk for per. VI, mens Mejlstrupgårde trods sin bronzealderlige karakter, af både Jørgen Jensen og Baudou (11) dateres til per. I af førromersk jernalder ud fra kombinationen med en vendelring af sen type og en jernplade med bronzebelægning.

På denne tid, hvor jernet således forekommer sjældent, men dog jævnt i hele Jylland, er der i Hallstattkulturen allerede en bred anvendelse af jern til våben, redskaber og andre ting.

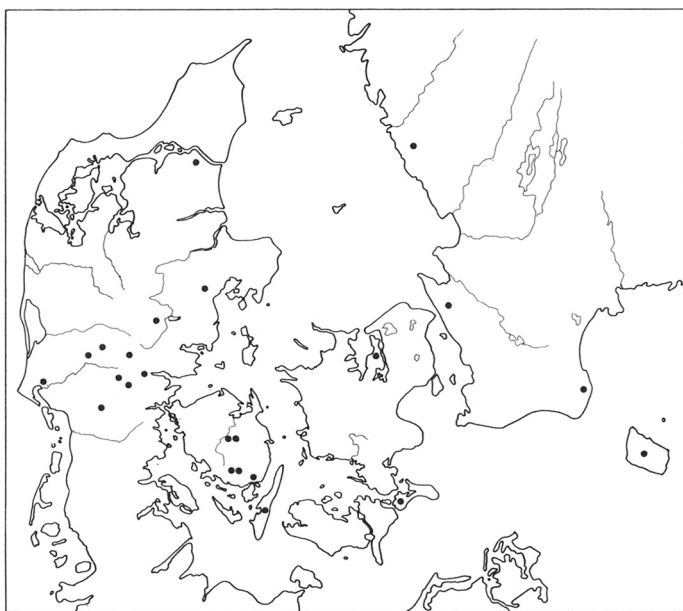


Fig. 1: Udbredelse af fund med jern i Danmark i bronzealder periode VI (se tabel II)

Extent of discoveries containing iron in Denmark in Bronze Age period VI (see Table II).

Fra førromersk jernalder per. I begynder jernet at optræde almindeligt i gravene. Det er bimetalliske smykker af bronze og jern (12) samt dragtnåle af jern. Større genstande af jern kendes ikke fra denne periode, hvilket er et træk der går igen over hele det nordeuropæiske lavland indenfor Jastorfkulturen, den sydpolsk-østtyske Billendorfkultur og Görnitzgruppen mellem Oder og Weichel, der alle regnes for jernalderkulturer.

Større jerngenstande dukker først op ved midten af førromersk jernalder i depoter og offerfund. Den ældste økse af jern er således fundet sammen med Bråkedlen (fig. 2). Det er en dølleøkse af en type, der er udbredt i det keltiske og germanske område i hele den ældre jernalder (13). Fra Hjortspring og Krogsbølle (14) kendes sværd og spydspidser af jern, og endvidere findes der i Hjortspring flere træskafter, der må formodes at være beregnet til dølleøkser. Til dette tidsrum er der kun knyttet få grave. Disse fortsætter imidlertid traditionen fra per. I. Fra per. III bliver brugen af jern mere alsidig. I gravene er der smykker, redskaber og våben, og fra enkelte bopladser (15) kendes redskaber af jern. Inventaret består nu af en- og tveæggede sværd, spydspidser, dølleøkser, kort-le, løvkniv, syl, saks og kniv. Tendensen til differentiering fortsætter op i ældre romersk jernalder, hvor inventaret yderligere udvides med smedeværktøj (hammer, tang), fil, høvl, mejsel og den almindelig le-type. Derudover er der funktionelle smågenstande som søm, beslag og nøgler. Samtidig fortsætter en tendens, der satte ind allerede i førromersk jernalder, nemlig at jernet i

Fig. 2: Øksen fra Brå.

The axe from Brå.



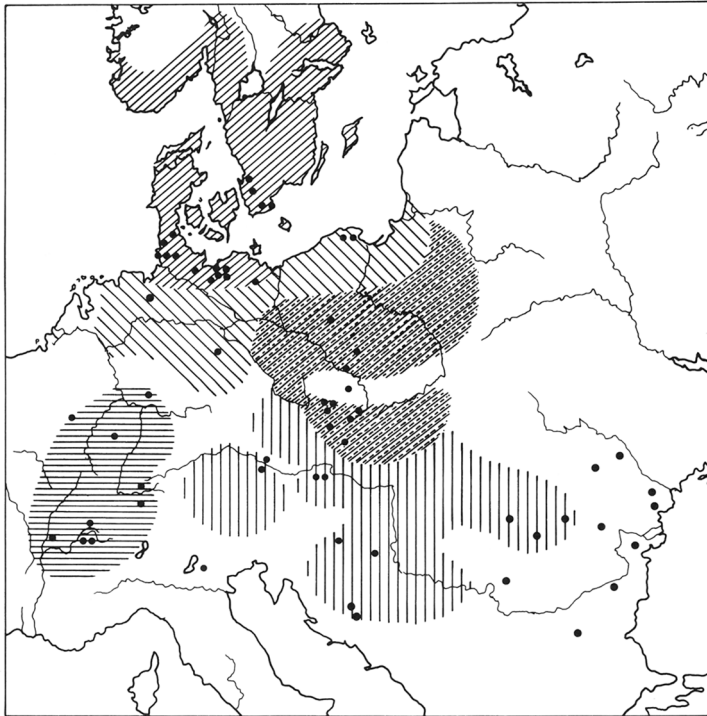
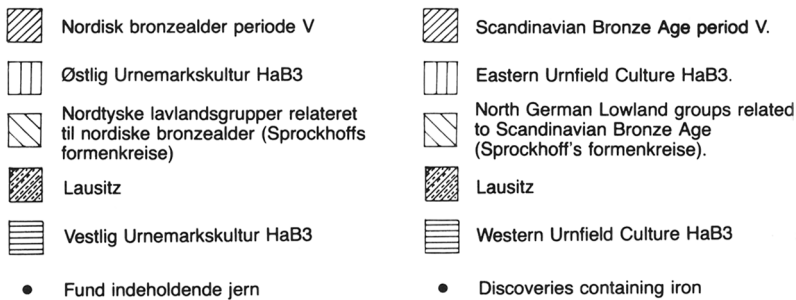


Fig. 3: Udbredelse af jern samt den kulturelle kontekst i HaB3/bronzealder periode V (se tabel I)

Extent of iron, and its cultural context, in HaB-3/Bronze Age period V (see Table I).



stadig mindre grad anvendes til smykkemateriale i sig selv, men i højere grad indgår som den funktionelle del af f.eks. fibler, bæltespænder m.v.

Sammenfattes disse data til en beskrivelse af jernets introduktionsproces, ser det ud til at jernet introduceres gradvis, både hvad angår antallet af genstande, og hvad angår materialets variation. Samtidig iagttages en kvalitativ forandring, idet redskaberne bliver bedre og bedre til deres formål i takt med smedehåndværkets udvikling.

I begyndelsen forekommer jern som smågenstande: personligt udstyr, dragtudstyr og smykker. Ofte er jernet i den tidlige fase kombineret med bronze, og for det meste forekommer det i fundsammenhænge, der place-



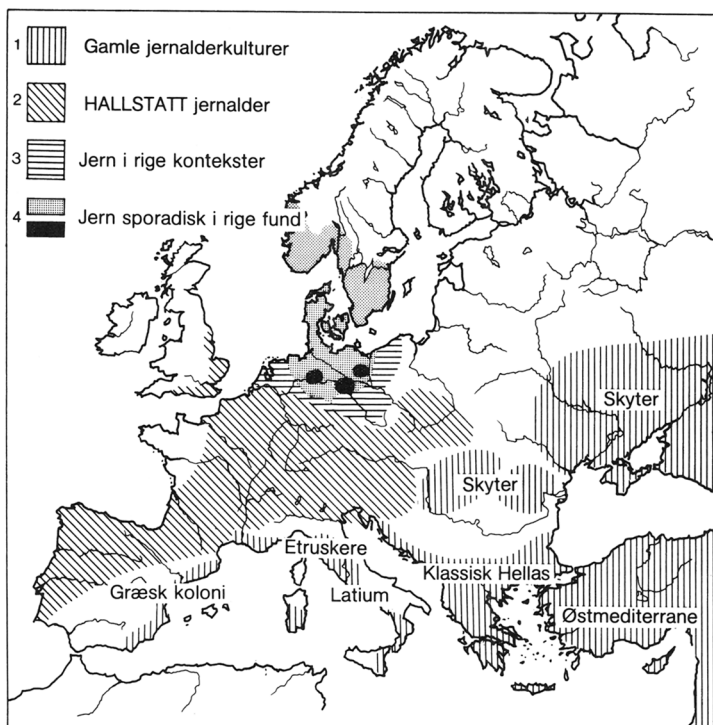


Fig. 4: Den kulturelle kontekst i HaC/Bronzealder periode VI (se tabel II)

The cultural context in HaC/Bronze Age period VI (see Table II). 1. Old Iron-Age cultures. 2. HALLSTATT Iron Age. 3. Iron in rich contexts. 4. Iron sporadically on rich sites.

rer det som udtryk for status fremfor som tilhørende samfundets produktionsfære. Større genstande kendes først fra midten af førromersk jernalder, hvilket vil sige, at man i Danmark har kendt til jernet i lang tid, før man er begyndt at benytte det i den daglige produktion af livsforbrødenheder som en af samfundets produktivkræfter (16). En analyse af jernets introduktionsproces i andre områder (17) viser at forløbet har samme karaktertræk, blot med den forskel at det hele sker meget tidligere end i Danmark.

### Jernets introduktionsproces generelt

En gennemgang af jerngenstande tilhørende tidshorizonten Ha B3/Br.A.V fra Balkan til den nordiske kreds (18) viser, at der i de tidlige jernalderkulturer i syd er forholdsvis flere genstande i brugskategorierne (våben og redskaber), end det er tilfældet i de samtidige bronzealderkulturer. Jo længere man kommer bort fra jernalderkulturens kærneområder (Grækenland, Rumænien, Anatolien og Palæstina), jo flere genstande er der i kategorierne smykker, dragtudstyr og personlige småting (fig. 3).

	Balkan	Donau UMK	Vest UMK	Nordisk kreds
Smykker	17 %	41 %	44 %	48 %
Toiletgrej	0	0	0	0
Redskaber	31	41	24	33
Våben	49	14	20	5 (?)
Objekter	3	3	11	14

TABEL I: Fordeling af jerngenstande i funktionskategorier i % i tidshorizonten Ha B3 – Br. A. per. V.

Denne tendens er klarere i Ha C/Br. A. VI, hvor toiletudstyr og smykker udgør ca. 80 % af samtlige jerngenstande i den nordiske kreds, mens redskaberne kun udgør ca. 10 % (og her er der kun tale om småting). Resten er ubestemmelige fragmenter. Til sammenligning hermed er der i Billendorf og Göritz ca. 25 % redskaber og i den schlesiske Hallstattkultur hele 39 % redskaber (fig. 4).

	Göritz	Nordisk kreds	Slesisk Hallstatt
Smykker	56 %	46 %	44 %
Toiletgrej	14	24	?
Redskaber	20	11	39
Våben	4	4	11
Hesteudstyr			7
Objekter	5	16	

TABEL II: Fordelingen af jerngenstande i funktionskategorier i % i tidshorizonten Ha C – Br. A. VI, (19).

Samtidig hermed skal det bemærkes at Hallstattkulturerne allerede nu viser et varieret sortiment, mens redskaberne i det nordeuropæiske lavlandsområde primært er importerede Hallstatt dølleøkser (20).

Hvis man anskuer processen ud fra en anden synsvinkel, nemlig graden af kompleksitet i samfundets anvendelse af jern, fremkommer andre mønstre. R. Pleiner har ud fra undersøgelser af jernets introduktion i Grækenland opstillet fire faser af kompleksitet (21):

- 1) Sporadisk anvendelse af jern og forekomsten begrænset til de øverste sociale lag.
- 2) Jævnlig forekomst af jern, men forekomsten begrænset til de øverste sociale lag.
- 3) Almindelig anvendelse af jern til redskaber og våben. Jernet indgår som produktivkraft og er udbredt til flere sociale lag.
- 4) Jern indgår i konstruktionsarbejder, transportsystemer, forsvar, maskiner m.v. og forarbejdes af specialiserede håndværkere i en centraliseret produktion (22).

Hvis vi ser på, hvornår disse 4 faser indtræder i henholdsvis det østmediterrane område, Central- og Mellemeuropa samt i Norden, fremgår det, at der skal inddrages et langt større tidsrum end før, for at få alle faser repræsenteret i alle områderne. Fase 1 indtræder relativt samtidigt, fase 2 med nogen forsinkelse, mens fase 3 og især fase 4 indtræder med stor forsinkelse i nord. Analysen viser (23), at udviklingen foregår springvis, og at forsinkelsen øges med graden af kompleksitet (fig. 5).

Vi ser således, at så længe der er tale om spredning af elementer der kan optages relativt passivt i et område, er forsinkelsen ikke særlig stor fra syd mod nord (dragtnåle, pynt o.l.), men jo mere komplekse de nye elementer er – dvs. jo større krav de stiller til det modtagende samfund – jo langsommere sker spredningen. Da der ikke er tale om noget ukendskab til de nye elementer i de konservativt reagerende områder, må årsagen være en anden. Monopoler og andre ydre faktorer kan selvfølgelig spille en rolle (24), men da det tilsyneladende er et generelt fænomen for jernets spredningsproces, antages det, at årsagen primært ligger i det modtagende samfund og i dets evne til at optage nye elementer af en given kompleksitetsgrad. Dette betyder, at nye elementer først kan optages, når et samfund har nået et vist stade både med hensyn til organisation og overskud. Hvis elementerne optages, vil deres spredning og tilpasning i samfundet gå relativt hurtigt, hvorfor processen kommer til at fremtræde springvis.

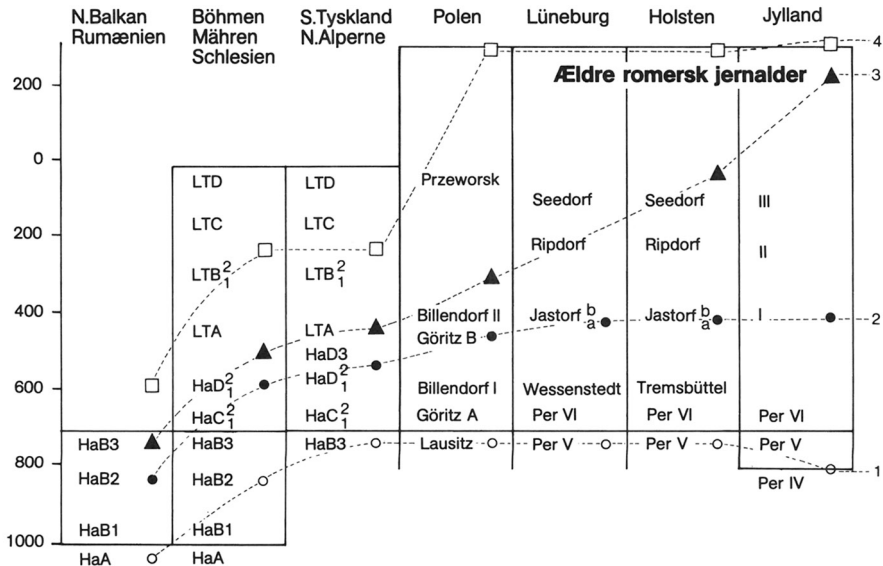


Fig. 5: Korrelationen mellem den tidsmæssige og den geografiske spredning af 1: tidligste jerngenstande, 2: tidligste slagge, 3: tidligste spor af udvinding/skaktovne eller andet, 4: Mere intensiv drift/»stordrift«.

Correlation between the chronological and the geographic extent of 1. earliest iron objects, 2. earliest slags, 3. earliest traces of production/shaft-kilns or other traces, 4. more intensive production/»large-scale working«.

Det er således væsentligt at belyse jernets funktion og processens grad af kompleksitet ved overgangen fra bronze- til jernalder. En måde at komme ind på dette problem på, er at se på, hvilke materialer jern afløser inden for produktionssfæren og inden for hvilke områder i produktionssfæren jernet gør sig gældende. Herigennem kan opnås nogle forudsætninger for at forstå dels den økonomiske betydning af jern i samfundet, og dels hvilken rolle jernet havde i overgangen fra bronze- til jernalder.

### Jernanvendelsens kompleksitetsgrad ved overgangen fra bronze- til jernalder

Hvis vi kun ser på, hvornår jern fremtræder i fundene indenfor de forskellige funktionskategorier (25), ser det umiddelbart ud til, at jern først slår igennem som produktivkraft i førromersk jernalder per. III. Her opstår imidlertid et problem, idet der er et meget ringe og ensidigt materiale fra per. VI af bronzealder og frem til førromersk jernalder per. III; karakteren af fundtomheden har derfor betydning for tolkningen af jernets rolle i overgangen fra bronze- til jernalder. Fra per. IV og V af bronzealderen kender vi våben og værktøj af bronze (segl, celte, døllemhvælv mv.), men derefter forsvinder disse kategorier helt – bortset fra celte, segl og enkelte importerede hallstattsværd – frem til førromersk jernalder per. III. Det vil være usandsynligt, at man ikke har haft redskaber og våben i dette tidsrum, men vi kender dem ikke og ved ikke, om de fortsat har været lavet af bronze eller af jern.

»Hullet« i fundstoffet synes at være specielt inden for den sene nordiske bronzealder og Jastorfkulturens udbredelsesområde, og faldet i genstande og indskrænkningen i variationen sker stort set fra per. V til VI af bronzealderen, mens tendenserne hertil allerede træder frem i per. IV (26). J. Jensen har vist, at ændringer i gravskikken sker på samme måde, og at gravskikken viser kontinuitet op i per. I af førromersk jernalder. Samtidig har Jensen vist, at depoterne ændrer karakter i løbet af yngre bronzealder (27) fra at indeholde mange og forskellige slags genstande til at indeholde få genstande i éntypedepoter. Våben og redskaber forsvinder, og hals- og armingnedlæggelser bliver næsten enerådende. Der bliver således klart færre genstande i løbet af yngre bronzealder, samtidig med at genstandene der nedlægges er mindre metalkrævende end tidligere.

Fra per. V til VI af bronzealderen ses et fald i antallet af fund såvel som i antallet af genstande. Fra per. VI til førromersk jernalder per. I bliver nogle områder helt fundtomme, men hvis vi sammenligner det absolutte antal fund i f.eks. Syd- og Midtjylland i førromersk jernalder per. I med det absolutte antal fra den foregående periode, fremgår det at fundmængden i dette område er ret konstant (28). Her er der altså ikke tale om et fald i mængden af fund, men derimod om en helt ændret skik for hvad der

nedlægges. En skik der findes i Jylland, Jastorfkulturens område og i de tilgrænsende dele af Billendorfkulturen, og som tager sin begyndelse i løbet af yngre bronzealder og først med førromersk jernalder per. I og Jastorf a står fuldt udviklet. Uden for dette område – dvs. i Hallstatt/Latène – har vi hele tiden våben og redskaber af bronze og jern i fundene.

Det ser således ud til, at mangelen på redskaber og våben i per. VI og Per. I primært må ses som et resultat af en ændret nedlæggelsesskik i området, snarere end som et udtryk for at de ikke har eksisteret. Dette bringer os dog ikke nærmere en løsning på, hvad de har været lavet af.

De store kulturelle og sociale ændringer, der tager deres begyndelse i yngre bronzealder per I og som fremtræder fuldt udviklet i førromersk jernalder (29), kan imidlertid ikke i deres begyndelse være påvirket af jernets fremkomst. Det jern, der har været til rådighed i per IV og V, har dels været af så begrænset mængde (hvad også dets eksklusive fundsammenhænge tyder på), dels på et funktionelt niveau (30) hvor det på ingen måde har kunnet udkonkurrere en god koldhamret bronze. Derimod kan man se den hjemlige udvikling som et samspil mellem den lokale udvikling i bosættelsesmønstre, agrarøkonomi mv. og den generelle udvikling, der præger hele det nordalpine område, og som til dels kan være påvirket af impulser fra de samtidige jernalderkulturer i det østlige Middelhavsområde. Derimod er det muligt, at jernet kan have spillet en rolle i den sidste del af processens forløb i førromersk jernalder per. I og II.

Vi ved det ikke, idet perioden som nævnt er »fundtom« med hensyn til større metalgenstande, mens fund af store sammenhængende gravpladser, kontinuerlig bebyggelse og agerfelter inden for de sidste årtier viser at det ikke er berettiget at tale om en nedgangsperiode.

Indicier på at jern kan have haft nogen betydning har vi imidlertid i nogle fund fra de seneste år, der tyder på lokal jernfremstilling og forarbejdning allerede i per. I af førromersk jernalder.

Pladsen Bruneborg ved Gedved (31) viser således slagge og ristet myremalm i et omfang, der må godtgøre, at jernudvinding har fundet sted. Et andet fund fra Skejbygård ved Århus (32) viser granuleret, muligvis ristet myremalm og enkelte slaggefragmenter samt i hvert fald en ildpåvirket grube. Selvom denne plads ikke viser anlæg hvori processerne er foregået, må materialet tolkes som forarbejdning af myremalm. Et gammelt fund fra Frogstrup i Midtjylland (33) viste nogle store trækulsholdige flade gruber med slaggerester. Selve anlæggene kan dårligt være primære forarbejdningsanlæg, men et gennemsyn af slaggematerialet viser, at der ikke kan være tale om smedeslagge; dertil er slaggerne for store. For alle pladserne gælder, at der sammen med slagge og myremalm er fundet keramik fra førromersk jernalder per. I.

Der har således været nogen fremstilling af lokalt jern meget tidligt i jernalderen, men kun fosforanalyser på et stort antal genstande kan godt-

gøre om den hjemlige produktion har været dækkende (34). En ting er imidlertid klar, det hjemligt producerede jern har ikke kunnet anvendes til fremstilling af det stål, der er det væsentligste teknologiske og produktionsmæssige aspekt ved jernet. Dette skyldes, at den lokale myremalm (dette gælder i hele det nordeuropæiske lavland) er meget fosforholdigt, og at fosforet under udvindingsprocessen går over i jernet i en sådan mængde, at jernet ikke kan optage det kulstof, der er nødvendigt for at det gennem hærdningsprocessen kan omdannes til stål (35). Man har derfor været afhængig af import af jern med lavt fosforindhold til fremstillingen af ægge til knive, økser, hammer- og amboltbaner m.v.

Vi mangler helt analyser der kan belyse dette problem indenfor et dansk materiale, men i Polen er der udført et stort antal analyser på genstande fra Billendorf, Przeworsk og Jastorf (36), der viser et sådant forhold mellem fosforholdigt jern og fosforfattigt jern.

Der er således kun få holdepunkter for at jern skulle have spillet en rolle i de forandringsprocesser, som i løbet af bronzealderen leder frem mod jernaldersamfundet, mens det er næsten umuligt at vurdere om jernet har fungeret som produktivkraft i basiserhvervene allerede fra førromersk jernalder per. I.

### Hvad afløser jernet?

Fra bronzealderen kender vi af bronzeredskaberne primært celte og kornsegel; de øvrige typer (save, dølgehamre, syle, ambolte m.v.) forekommer generelt i rige sammenhænge. Redskaberne har således ikke været udbredt til den brede befolkning, og desuden er der tale om værktøj til specifikke formål, der ikke hører til i den daglige produktion af livsforbrødenheder. Bronzen har tilsyneladende ikke spillet en rolle i samfundets produktivkræfter, der kan sammenlignes med den jernet senere kommer til at spille.

Hvad har man brugt som redskabsmateriale – bortset fra til helt specifikke værktøjer – i bronzealderen, frem til det tidspunkt hvor jernteknologien har udviklet sig så meget, at jernredskaberne kan siges at udgøre et regulært fremskridt indenfor produktivkræfterne? Ud fra de få publikationer der nævner sten, flint, ben og tak (37) fremgår det, at der i hele bronzealderen ved siden af de kendte bronzer, har været et redskabsinventar bestående af bor, skrabere, knive, segl o.a. småredskaber af flint. Desuden kendes flint- og stenøkser fra bopladser og der kendes hoveder til økseskærper af tak (38), og f.eks. den hollandske boplads Bovenkarspel (39) viser et bredt inventar af redskaber i ben.

Der er stor uenighed om bronzens anvendelighed som redskabsmateriale, især er det ikke klart om celtene har kunnet anvendes til større træarbejder (her ligger et oplagt eksperimentelt arbejde, som en mulighed for

at besvare spørgsmålet), mens der efterhånden er mange der mener at stenøkserne har været brugt. Det gælder således indenfor Billendorfkulturen (40), hvor der er fundet mange stenøkser med slidspor i bopladslag. Baudou er (41) inde på samme tanke, og et norsk forsøg med stenøkser underbygger opfattelsen (42).

Indenfor samfundets hovederhverv, landbruget, er der intet der tyder på at metallerne har været anvendt i selve jordarbejdet, og det gælder både for bronze og jern (plovskær/ardskær af jern kendes først fra omkring 8-900 e.Kr.). Som høstredskab er både flint og bronze bedre end blødt smedjern, og her må den væsentligste forbedring være indførelsen af den almindelige le.

Dette er igen et argument for, at jernet ikke har spillet den store rolle i de forandringsprocesser der leder frem mod jernaldersamfundet. Det er sandsynligt at omlægninger i agerbruget og husdyrholdet, gødning af markerne og andre landbrugsmæssige faktorer har været mere væsentlige (43).

Der hvor jernet egentlig kommer til at udgøre en forbedring af produktivkræfterne, er inden for træarbejdet, så snart tilgangen af stål er tilstrækkelig. Det gælder husbygning, skibsbygning og konstruktion af vogne. Dvs. at jernet indirekte er med til at forbedre kommunikation, transport og udveksling, og dermed til at give andre betingelser for samfundets integrationsproces frem mod centralisering langt senere i jernalderen, samt for udskillelsen af sekundære erhverv.

Alle disse processer, hvori jernet indgår som en aktiv del blandt mange, tager deres begyndelse i den tidlige jernalder, og sætter præg på udviklingen fremover.

Ud fra det foreliggende materiale fremgår det, at der er nogle helt generelle træk ved jernets introduktionsproces. Således tegner processen sig som en gradvis øgning af antal genstande og en gradvis udvidelse af sortimentet hvis man undersøger den ud fra et kvantitativt synspunkt. Hvis man anskuer processen kvalitativt – ud fra graden af kompleksitet – ses det at den forløber mere springvis. Det er svært at afgøre om jernet som produktivkraft kommer ind allerede i per. I af førromersk jernalder, men det fremgår under alle omstændigheder, at jernet som produktivkraft ikke kan sættes i relation til de omvæltninger, der sker i løbet af yngre bronzealder. Dette billede genfindes i andre områder i Europa og i Middelhavsområdet. Endvidere er det sandsynligt, at jern for en stor del afløser andre materialer end bronze som redskabsmateriale.

Opdagelsen af jern kan i nogen grad tænkes at hænge sammen med bronzeteknologien, og jern kan i sin tidlige fremtræden sidestilles med bronze i funktion. Jernets rolleskift fra statusmateriale til at være en del af samfundets produktivkræfter, behøver derimod ikke at have noget med

bronzen at gøre. Bronzen fortsætter jo netop i sin hidtidige rolle som statusmateriale.

Erkendelsen af jernets muligheder er sikkert opnået gennem arbejdet med jern som smykkemateriale i de tidlige jernkulturer. Potentialet af denne erkendelse er imidlertid betinget af et samfunds evne til at udnytte erkendelsen, mere end den er betinget af erkendelsens blotte eksistens; tilsyneladende var de nødvendige forudsætninger først tilstede i Danmark i løbet af førromersk jernalder.

## SUMMARY

---

### The Introduction of Iron to Denmark

Traditionally, archaeologists have described the transition from the Bronze Age to the Iron Age using either the end of the former or the beginning of the latter as starting point (1). This has created a paradox: changes within the Late Bronze Age are explained in terms of the arrival of iron, whereas conditions in the early Iron Age are explained by its absence (2). Traditional research also accords iron social effects and significance, but without analysis of its actual occurrence in the archaeological context.

The aim of this article is therefore – based on an analysis of the archaeological occurrence of iron in both the Late Bronze Age and early Iron Age – to study the process of introduction of iron and its role in the processes leading from the Bronze to the Iron Age.

### The Introduction of iron into Denmark

The oldest iron in Denmark is a fragment dated to Period III of the Bronze Age (5), while from Period IV two bronze razors of Nordic type are known with iron inlay (6). Period VI urn graves and hoards have yielded pins, small knives, tweezers of Hallstatt type and arm rings (7), but it is still a matter of few finds. From the Pre-Roman Iron Age, Period I, iron is a more common occurrence in the graves in the shape of bimetallic ornaments (12) and pins, but large objects do not occur. This applies within the entire lowland area of northern Europe.

From the middle of the Pre-Roman Iron Age, larger iron objects occur – weapons and a few tools (13-14). From Period III, tools occur in graves and a few settlements (15). The inventory now embraces single- and double-edge swords, spearheads, socketed axes, short scythes, foliage knives, awls, scissors and ordinary knives. The trend continues into the Roman Iron Age with blacksmiths' tools, files, planes, chisels, ordinary scythes, nails, fittings and keys.

In respect of quantity, iron follows a steadily increasing curve after its introduction: an increasing number of objects and an increasing variety.

An analysis of the introduction of iron into other areas (17) reveals that a similar course is followed, but earlier than in Denmark.

### The introduction of iron as a general process.

If the process is examined from the qualitative point of view – in relation to *degree of complexity* – we obtain a different picture.

R. Pleiner has laid down 4 phases of complexity for Greek material (21):



- 1) Sporadic use of iron, limited to the uppermost social levels.
- 2) Frequent use of iron, limited to the uppermost social levels.
- 3) General use of iron for tools and weapons. Iron is used in production and has spread to several social strata.
- 4) Iron enters into construction work, transport systems, machines, etc., and is worked by specialized craftsmen in a centralized production. (22)

Here it is seen that the more complex the elements – the more complex the demands placed on the recipient society – the slower the dispersion, but when this does occur, it proceeds by leaps and bounds (23). There is no question of ignorance of the new elements in the conservatively reacting area, and as a general phenomenon is involved, it cannot be explained by external factors like monopoly, etc. (24). The explanation is therefore presumed to lie in the recipient society itself: new elements are not adopted in a society until it is ready for them, i.e. when it reaches a certain level of organization and surplus.

### Degree of complexity in the employment of iron at the transition from Bronze Age to Iron Age

It is apparent from the above that it is important for understanding to elucidate the function of iron and the degree of complexity of the process of introduction at the transition from Bronze to Iron Age. This is difficult, however, Pre-Roman Iron Age Periods I and II both being “devoid of finds”. It is unlikely that weapons or tools have been lacking over such a long period, but we do not know what they were made of. It is apparently *what* was deposited and how, that was changed in the entire Jastorf-Billendorf area including southern and central Jutland, for which reason the “empty” period cannot be interpreted as reflecting an actual absence of weapons and tools. The discovery of large cemeteries, settlements and field complexes in recent years supports this, but does not contribute to a determination of what material tools and weapons were made of. The only evidence we have for believing that iron has had a certain amount of importance as early as the Pre-Roman Iron Age, Period I, is the presence of iron extraction sites (32-33).

### What does iron replace?

Study of Bronze Age settlement material (37-39) shows that tools were made of bone, flint and antler. Sickles were the only everyday tools of bronze, while there is much disagreement about the efficacy of celts. There is considerable agreement, however, that stone axes were used (40-42). Iron has therefore replaced other materials than bronze within the sphere of production, and the transition to iron apparently does not occur until the beginning of the Pre-Roman Iron Age.

### Conclusion

The idea that iron has played a part in the changes which took place in the course of the Late Bronze Age can be rejected on the basis of the extant material, while it is not possible to judge at what time it began to play a part in production.

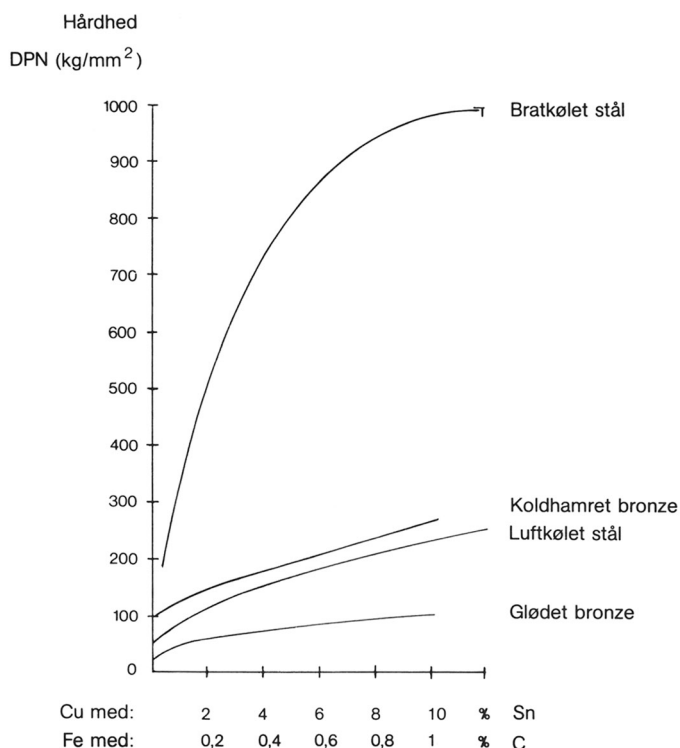
Important too, is the recognition that the fact that there are potentialities in a new material is not in itself sufficient to ensure that a society adopts it.

*Karin Levinsen*  
Moesgård

*Tegning: Poul Kaisen*  
*Oversættelse: Peter Crabb*

## NOTER

1. C.-A. Moberg 1941 og D. W. Buck 1979.
2. Dette gælder forskningen frem til 1950'erne, men forekommer også senere således hos Baudou 1960, hos Brønsted hvor begge synspunkter forekommer i hver deres bind af Danmarks Oldtid, fra 1966. Senest hos Kristiansen 1977 og Buck 1979 s. 38.
3. Horst 1971, Pleiner 1968, Waldbaum 1978 og Wertime & Muhly (ed) 1980.
4. Som kvantitative elementer indgår den absolutte mængde af jerngenstande og mængden af funktionskategorier; som kvalitative elementer indgår mængden af forskellige redskabstyper og den smedemæssige kvalitet af de enkelte genstande.
- 5) Vedel 1886; både Stjernquist 1961 s. 76 ff. og Kimmig 1961 s. 274 ff. er tilbøjelige til at sætte fundet sent i per. III eller tidligt i per. IV.
- 6) Broholm 1946. Keldbymagle er nr. 961 og Arnitlund nr. 893. Et andet fund fra Møn, der nævnes af Kimmig 1961, s. 279 og som dateres til per IV, er ikke af Broholm (nr. 299) nævnt som værende af jern, og udelades derfor.
- 7) De pågældende nr. fra Broholm 1946 er hentet hos Stjernquist 1961 s. 81 note 102.
- 8) Nemlig Syd- og Midtjylland samt Sydvestfyn.
- 9) Sikrest knyttet til per. VI er ansigtsurnerne, hvoraf 5 indeholder jern.
- 10) Broholm 1946, M 211 og M 230.
- 11) Jensen 1969 s. 173 og Baudou 1960 s. 128 ff.
- 12) Af bimetalliske typer kan nævnes bombehovednål og pladefibel med dobbeltspiral. I det øvrige nordeuropæiske lavland er knive med bronzefæste almindelige.
- 13) Klindt-Jensen 1953. Typen regnes normalt for at være mellemeuropæisk, men kun en analyse af fosforindholdet kan afgøre om øksen er lavet af bjergmalm eller myremalsjern. (se videre note (34)).
- 14) Rosenberg 1937 og Becker 1948.
- 15) F.eks. Overbygård i Nordjylland, se Lund 1979.
- 16) Med ordet produktivkraft forstås alt som indgår i arbejds/produktionsprocessen – såsom menneskene med deres fysiske såvel som psykiske egenskaber, redskaber, jord m.v. K. Marx, Kapitalen bd. I, Rhodosudgaven 1970 s. 305 ff.
- 17) Horst 1971, Waldbaum 1978 og Levinsen 1980 (upubl. hovedfagsspeciale).
- 18) Horst 1971, Kimmig 1961, Podborsky 1970 og Bukowski 1981, hvis lister er sammenfattet af Levinsen 1980, s. 46.
- 19) Horst 1971 fig. 6 og Kostrzewski tabel I og II, 1958.
- 20) Kostrzewski 1958 og Horst 1971.
- 21) Pleiner 1968 s. 37.
- 22) Disse stadier er delvis intuitivt formulerede, og kan da de er fremstillet på grundlag af en specifik historisk situation, ikke uden videre overføres. Det er da også kun selve ideen om grad af kompleksitet som en væsentlig analysefaktor, der overføres.
- 23) Jvf. upubl. hovedfagsspeciale Levinsen 1980, hvor også produktionsanlæggene er inddraget.
- 24) Kelterspærringen der har været brugt som argument for metalangel, har vist sig ikke at holde ud fra kronologiske betragtninger, idet kelternes dominans ligger senere. (Det er dog heller ikke givet at kelternes handelsstruktur overhovedet har indeholdt monoptendenser. F.eks. er teorien om hittiternes tidlige jernmonopol generelt opgivet på trods af det ofte omtalte brev fra hittitertkongen Chatasul d. III til Ramses d. II i 1293 f. Kr. Dette skyldes, at der er jern i alle de omliggende kulturer på samme tid, og at den nødvendige opkultnings- og hærdeknik, som skulle begrunde monolet, ikke har været mestret.
- 25) Med ordet funktionskategori menes opdelingen af materialet i de hovedfunktionsgrupper som jern har været brugt indenfor – såsom våben, smykke, redskab etc.
- 26) J. Jensen 1966.
- 27) J. Jensen 1969 og 1972.
- 28) Gravfundene holder skansen hvis man sammenholder antallet af grave i per VI (Broholm 1946) og per. I (Albrechtsen og Becker). Depoterne i førromersk jernalder indeholder sene vendelringe og typisk førromerske typer parvis nedlagte samt depoter med mange ringe. Der er ialt ca. 60 depoter fra tidlig førromersk jernalder per. I mod 83 fra per. VI.
- 29) Der tænkes her på de omlægninger i bosætning og subsistensøkonomi, der er iagttaget i kølvandet på de mange bopladsgravninger fra de sidste 10-15 år.
- 30) Waldbaum 1978, s. 68 fig. VI, 1.



Diagrammet viser sammenhængen mellem tinindhold i kobber (bronze) og materialets hårdhed ved forskellige behandlingsformer (glødet og koldhamret), sammenlignet med sammenhængen mellem kulstofindhold i jern (smedejern/stål) og materialets hårdhed ved forskellige behandlingsformer (bratkølet, luftkølet og jern helt uden kulstof).

The relation between the tin content of copper (bronze) and the hardness of the metal after various treatments (annealed and cold-hammered) compared to the relation between the carbon content of iron (cast iron/steel) and the hardness of the metal after various treatments (rapid cooling, air cooling and iron completely devoid of carbon).

- 31) Jakobsen 1979. Boplads fra førromersk jernalder per. I og III der i begge faser viser jernudvinding og forarbejdning. Pladsen ligger ved Gedved nord for Horsens.
- 32) Upubl. fund udgravet foråret 1982 i forbindelse med varmeplan Århus, ved Skejbygård nord for Århus.
- 33) Hatt 1936.
- 34) Der hersker en del uenighed om hvor langt man kan komme i springen af jernmalme og jerngenstandes oprindelsessted. Undertegnede er af den opfattelse at man ved at se på fosforindholdet kan skille genstande lavet på myremalm (højt P-indhold) fra genstande lavet af bjergmalm (lavt P-indhold). Derimod mener jeg at der er for mange usikkerheder og ubekendte omkring sporstoffers vej fra malm til genstand, at det ikke er muligt at bestemme den præcise lokalitet en malm stammer fra – i al fald når det gælder myremalm som er et erosionsfænomen i jordoverfladen under konstant forandring.
- 35) Dette skyldes indre forhold i jernets krystalstruktur. For yderligere læsning herom, se Buchwald 1976.
- 36) Piaskowski 1970.
- 37) Müller 1919, Strömberg 1953 og Stjernquist 1969.
- 38) Broholm 1953 bd. IV, fig. 401-04 og 441-70.
- 39) Ijsereef, 1981 s. 131 ff.

- 40) Buck 1979 s. 69.  
 41) Baudou 1960 s. 139 ff.  
 42) Østmo 1977.  
 43) Stumman-Hansen 1979 s. 63 ff.

## LITTERATUR

- Albrechtsen, E. 1954:* Fynske jernaldergrave. Bd. I.  
*Albrechtsen, E. 1971:* Fynske jernaldergrave. Bd. V.  
*Baudou, E. 1960:* Die Regionale und Chronologische Einteilung der jüngeren Bronzezeit im Nordischen Kreis.  
*Becker, C.J. 1948:* Die Zeitliche Stellung der Hjortspringfundes. Acta A. VII.  
*Becker, C.J. 1961:* Førromersk jernalder i syd- og midtjylland.  
*Broholm, H.C. 1946:* Danmarks Bronzealder bd. III.  
*Broholm, H.C. 1953:* Danmarks Oldsager bd. IV.  
*Buchwald, V.F. 1976:* En metallografisk undersøgelse af en vikingetidsøkse fra Sdr. Onsild. Årb.  
*Buck, D.W. 1979:* Die Billendorfergruppe.  
*Bukowski, Z. 1981:* Die ältesten Eisenfunde und die ältesten Eisen gewinnung im Bereich der Lausitzerkultur im Flussgebiet zwischen Oder und Weichel. i Pleiner (ed) Frühes Eisen in Europa.  
*Hatt, G. 1936:* Nye iagttagelser vedrørende oldtidens jernfremstilling i Jylland. Årb.  
*Ijzereef, G. 1981:* Bronzeage Animal Bones from Bovenkarspel. ROB 81.  
*Jakobsen, J.A. 1979:* Bruneborg – en tidlig førromersk boplads med jernudvinding, i H. Thrane (ed.) Fra jernalder til middelalder.  
*Jensen, J. 1966:* Jyske fladmarksgrave. Årbøger.  
*Jensen, J. 1969:* Ein Thrako-kimmerischer Goldfund aus Dänemark. Acta A. XXX.  
*Jensen, J. 1972:* Ein Neues Hallstattschwert aus Dänemark. Beitrag zur Problematik der jungbronzezeitliche Votivfunde. Acta A. XLIII.  
*Kimmig, W. 1961:* Seevölkerbewegungen und Urnenfelderkultur. Ein Archaeologische historische Versuch. i Studien aus Alteuropa bd. I s. 220-83.  
*Klindt-Jensen, O. 1953:* Bråkedlen.  
*Kostrzewski, K. 1958:* Studien über die älteren Eisenzeit in Polen. Acta A. XXIX.  
*Kristiansen, K. 1977:* The Consumption of Wealth in Bronze Age Denmark Kristiansen & Paludan (ed). New Directions in Scandinavian Archaeology. Bd. 1.  
*Levinsen, K. 1980:* Upubl. hovedfagsspeciale. En analyse af jernfremstillingen i Ældre Jernalder og en vurdering af de kulturelle konsekvenser heraf.  
*Lund, J. 1979:* Tre førromerske jordkældre. KUML.  
*Moberg, C.-A. 1941:* Zonengliederung der Vorchristlichen Eisenzeit in Nordeuropa.  
*Müller, S. 1919:* Bopladser fra Bronzealderen. Årbøger.  
*Piaskowski, J. 1970:* The achievements of research carried out in Poland on the history of early technology of iron. Arch. Polona.  
*Pleiner 1968:* Ironworking in ancient Greece.  
*Pleiner 1980:* Early Ironmetallurgy in Europa. i Wertime & Muhly (ed), The coming of the age of Iron.  
*Podborsky, V. 1970:* Mähren in der Spätbronzezeit.  
*Rosenberg, G. 1937:* Hjortspringfundet. Nordiske Fortidsminder III.  
*Stjernquist, B. 1961:* Simris II. Bronzeage problems in the light of the Simris excavation.  
*Stjernquist, B. 1969:* Beiträge zum Studium von Bronzezeitliche Siedlungen.  
*Stumman-Hansen, S. 1979:* Nogle aspekter omkring ejendomsforhold og social Arbejdsdeling i yngre Bronzealder og ældre jernalder i Jylland. Kontaktstencil 16.  
*Strömberg, M. 1954:* Bronzezeitliche Wohnplätze in Schonen. Meddelanden f. Lunds Hist. Mus.  
*Tylecote, R. 1980:* Furnace, Crusibles and Slags. The Coming of the Age of Iron. Wertime & Muhly (ed).  
*Vedel, A. 1886:* Bornholms Oldtidsminder og Oldsager.  
*Waldbaum, J. 1978:* From Bronze to Iron. The transition from the Bronzeage to the Ironage. in the Eastern Mediterranean. Stud. in Mediterranean Archaeology. nr. 54.  
*Wertime & Myhly (ed) 1980:* The coming of the Age of Iron.  
*Østmo, E. 1977:* Schaftlochhäxte und Landwirtschaftliche Siedlung. Acta. A. XLVIII.