



OM OSMUND

av

E. Tholander - K. Calissendorff

M. Fritz - G. Pipping

H. Modin - S. Modin

H 2

JERNKONTORETS BERGSHISTORISKA UTSKOTT



JERNKONTORETS FORSKNING

Serie	Nr.	Datum	Forskningsoppgift nr.
H	2	15 november 1971	901/70

OM OSMUND

av

E. Tholander - K. Calissendorff

M. Fritz - G. Pipping

H. Modin - S. Modin

H 2

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sida
Osmundgruppen En presentation av Erik Tholander	1
Om ordet osmund av Karin Calissendorff	5
Den äldre svenska järnexporten av Martin Fritz	14
Om vikt och mått i osmundsammanhang En litteraturstudie av Gunnar Pipping	23
Metallografiska undersökningar av äldre järnföremål i syfte att bestämma osmund- järnets struktur av Helfrid Modin och Sten Modin	41

OSMUNDGRUPPEN

En presentation av Erik Tholander

Osmundjärn har tillverkats i Sverige i stora mängder under medeltiden och ända fram mot eller in på 1700-talet. Det rör sig om en tidrymd av omkring 500 år. Produkten har med säkerhet haft stor ekonomisk betydelse för både staten och stora grupper av enskilda. Ännu vet vi förvånansvärt litet om både ordet självt och dess ursprungliga innebörd samt om produkten, dess framställning och egenskaper.

Den här aktuella tidsperioden ligger emellan den egentliga förhistoriska tiden – om vilken bevarade vittnesbörd endast föreligger i sagorna och i form av arkeologiskt material – och den nyare tiden för vilken viss skriftlig dokumentation av förhållandena existerar. En ökad kunskap om osmundsjärnet borde därför kunna bidra till att kasta ljus även över förhistoriska förhållanden. Men trots att de yttre förutsättningarna i form av tekniska hjälpmedel m.m. avsevärt förbättrats har det knappast gjorts några väsentliga framsteg mot sådan ökad kunskap under de bortåt 50 år, som gått sedan Carl Sahlin, Alf Grabe och Otto v Friesen behandlade ämnet i början av 1920-talet inom Jernkontorets bergshistoriska forskning.

Det ovan sagda utgör den allmänna bakgrunden till att OSMUNDGRUPPEN bildades i början av 1970. Men det finns också några ledande tankar bakom bildandet, vilka kan uttryckas sålunda:

1. Det bör under en period av 500 år ha skett en teknisk utveckling, som det måste vara både önskvärt och med modern provningsteknik möjligt att få klarlagd genom studium av bevarat material från olika tidsskeden.
2. De många samstämmiga vittnesbörderna om osmundsjärn såsom en kvalitetsvara gör det troligt att produkten haft en viss struktur eller andra av ursprung eller tillverkningsätt betingade egenskaper, som det bör vara möjligt att utröna metallografiskt eller på annat sätt.
3. Problemkomplexet kring osmundsjärnet är ej enbart av teknisk art utan inrymmer historiska, språkliga och arkeologiska aspekter lika väl som metallografiska, metallurgiska och smidestekniska. Det kan därför inte gärna lösas utan ett samarbete mellan specialister från vart och ett av de berörda områdena.

Upprinnelsen till att gruppen bildades var dels det samarbete, som Bo Molander och undertecknad inledde på sensommaren 1969 och dels ett förslag av Inga Serning att utvidga kretsen för samarbetet. Det första sammanträdet hölls den 14 februari 1970. Deltagarna och deras fackområden framgår av följande uppställning:

<u>Arkeologi och museikunskap</u>	Birgit Arrhenius Åke Hyenstrand Gunnar Pipping Inga Serning Lena Thålin	1:a antikvarie Antikvarie Intendent (sekr.) Docent Antikvarie
<u>Språkvetenskap</u>	Karin Calissendorff	Fil.lic.
<u>Historia</u>	Nils Friberg Martin Fritz	Professor Docent
<u>Metallografi</u>	Helfrid Modin Sten Modin	Ingenjör Bergsingenjör
<u>Metallurgi</u>	Hans Hagfeldt Erik Sjöstrand	Bergsingenjör Bergsingenjör
<u>Smidesteknik</u>	Bo Molander Erik Tholander	Ingenjör Bergsingenjör (ordf.)

Redan vid bildandet framhölls avsikten att hålla nära kontakt med Jernkontorets utskott 9 och under våren 1970 har Osmundgruppen i ekonomiskt avseende fått ställningen som en kommitté under utskott 9 med ett särskilt konto och möjlighet att äska anslag över Jernkontorets forskningsbudget. I gengäld skall gruppen rapportera sina resultat till utskott 9 och såvitt möjligt publicera dem i Jernkontorets publikationer. Fyra av gruppens medlemmar är också ledamöter av utskottet, där f.ö. Inga Serning är vice ordförande.

I övrigt är Osmundgruppen ett fristående samarbetsorgan av temporär art, som icke avsetts att bestå längre än som behövs för att lösa den uppställda uppgiften. Målen formulerades vid starten sålunda:

"Att försöka lösa problemet 'osmundsjärnet', dess ursprung, egenskaper och betydelse samt att inom år 1970 få fram ett presenterbart resultat."

Gruppen har antagit ett arbetsprogram i 12 punkter och arbetet pågår inom de flesta av dessa avsnitt. Det kommer ej att vara avslutat under detta år men att vi i några avseenden kommit en god bit på väg hoppas jag skall framgå av de rapporter, som kommer att lämnas under denna konferens.

De 12 programpunkterna, som följer nedan, är framkomna såsom preciserade uttryck för sju frågor, som ingick i det underlag, som presenterades, då Osmundgruppen bildades:

Arbetsprogram

1. Osmundars mått och vikt. Vad är 'osmunds' egentliga karakteristikum?
2. Hur skall ordet 'osmund' språkligt förklaras?
3. Osmundsjärn som exportvara.
4. Strukturundersökning och kemisk analys av material, som säkert eller högst sannolikt kan betecknas som osmundsjärn. (För anskaffningen av prover erfordras "osmundjakt och -fiske").
5. Vilka krav ställs på malm, bränsle och slaggbildare i den primitiva blästprocessen?
6. Vilka krav ställs på en ugn för direktreduktion enligt den primitiva blästprocessen? Hur styrks dessa av det arkeologiska materialet?
7. Strukturundersökning och kemisk analys av råprodukt (blästklimp) och slagg från blästprocesser. Fyndinventering för urval av prover.
8. Samband mellan metoder för förädling av råprodukten och egenskaper hos färdigprodukter. Undersökning av yttre och inre struktur samt hållfasthet.
9. Funktionell bedömning av verktyg för blästprocess och smidning.
10. Översikt över den tekniska utveckling, som haft betydelse för tillverkningen av osmundsjärn i Sverige.
11. Osmundproduktionens geografiska utbredning och ekonomiska betydelse.
12. Förskjutningar av innebörden hos begreppet osmundsjärn i Sverige och utomlands.

Utöver de uppräknade 12 arbetsavsnitten har arbete inletts på två områden, som skär tvärs över alla de övriga. Det gäller nomenklaturen samt upprättandet av en gemensam litteraturförteckning. Dessutom har vi beslutat att inrätta ett centralställe för undersökningsmaterial i syfte att underlätta planläggningen av de tekniska undersökningarna.

Osmundsjärnets karaktär av exportvara gör oss medvetna om, att bidrag till vissa delproblems lösning kan stå att finna utomlands. Sålunda har arkivstudier planerats ske i Lübeck och Danzig och en kontakt upprättats med en tysk teknikhistoriker, som lovat oss upplysningar om centraleuropeisk litteratur och i Tyskland utförda undersökningar. Motsvarande kontakt förbereds med England och i Paris pågår f.n. en del av vårt metallografiska undersökningarbete.

Jag vill sluta med att framhålla den stora entusiasm och samarbetsvilja, som hittills präglat Osmundgruppens verksamhet och som bl.a. yttrar sig i att allt arbete utförs frivilligt och till stor del på fritid - alla sammanträden måste t.ex. hållas på lördagar.

I denna positiva anda och med fortsatt ekonomiskt stöd från Jernkontoret tror jag vi har goda utsikter att lösa gåtorna kring osmundsjärnet.

OM ORDET OSMUND

av Karin Calissendorff

Det finns veterligen inte i behåll ett enda stycke järn, som säkert kan påstås vara en osmund. För att bilda sig en uppfattning om begreppet osmund, likaväl som beträffande ordets betydelse, är man hänvisad till skriftliga uppgifter från äldre tid. I de äldsta källorna framstår osmunden som en sorts standardjärn av bestämt mått, form, vikt (c. 3 hg) och kvalitet, och av allt att döma av svenskt ursprung. Ordet finns bevarat i åtskilliga medeltida handlingar från senare hälften av 1200-talet och framåt. Flertalet medeltida belägg är inte svenska utan engelska, tyska och holländska. Nord- och östersjöländernas hamnstäder har bevarat medeltida domar, tullhandlingar och affärsbrev i en grad som saknar motstycke i Sverige. Först på 1400-talet börjar vi här få en något jämförbar dokumentation.

De utländska källor, som varit tillgängliga (1) - det gäller framför allt de engelska - är tryckta i utgåvor med ofta normaliserad stavning. Man kan då mindre dra slutsatser om ordets etymologi än av dess frekvens och funktion. Textsammanhanget ger praktiska upplysningar. Vi får veta till vilka hamnar osmund infördes, och ofta att den var hämtad i Stockholm. I motsats till annat järn, som säljs efter vikt, räknas osmund i läst och fat. Då den ej alltid är så "redeligen" förpackad som förr, måste den dock kontrollvägas, och då efter Stockholmsvikt (2). Västeråsosmund nämns uttryckligen 1420 (3). Skepparna, som gick på England, tillhörde ej alltid Hansan. Värdet av ett osmundfat höll sig åtminstone i England stabilt under medeltiden.

I staden York hölls 1428 en process angående förfalskning av osmundar (4). En köpman hade ett lass järn av dålig kvalitet samt en äkta osmund och övertalade en smed att smida det dåliga järnet i samma form som osmunden, lade sedan resultatet på fat och sålde till osmundpris. Förfalskningarna tålde ej smedens bearbetning med hammare utan brast i småbitar. På detta indirekta sätt får vi veta litet om vad man väntade av en osmund.

Ett flertal skepp har sjunkit med osmundsfat ombord - någon gång finns rentav en skiss av hur fatens stämplor har sett ut. Kanske lyfter marin- arkeologerna en dag ett medeltida osmundsfat ur havet.

Två svenska högmedeltida handlingar innehåller ordet. Det ena är Privilegier för Norberg från 1354, som föreligger i en avskrift från 1300-talet, med pluralen osmunda (5). Den andra är stadgan för Västra berget i Närke 1340, bevarad i senare avskrift (6). Här finns likaså pluralformen osmunda, samt best. f. osmundin och ordet osmunz smedher. Vi får här veta, att det gick 24 osmundar på lispundet och att en osmund var värd en penning, samt att de som arbetade på berget erlade årlig skatt till kronan i osmundar, olika antal alltefter ställning. I handlingen från 1340 används, liksom ofta i senare uppgifter, ordet järn på samma sätt: ett visst antal järn utgår i skatt och tionde. Från 1400-talet finns uppgifter om, att vissa gårdar avkastade ett bestämt antal osmundar eller järn (7). Arboga stads tänkebok innehåller under senare delen av 1400-talet åtskilliga uppgifter om osmund som värdöre (8). Även i Sverige förekom förfalskningsförsök, då man blandade in s.k. loppejärn i osmundsfaten, eller is! (9).

En beskrivning av tillverkningen möter vi först i Peder Månssons Bergsmankonst från början av 1500-talet. (10) Skildringen är inte helt lättfattlig, men så mycket är klart som att processen utföres i Bergslagen och att det är en tackjärnsframställning som beskrivs. Efter smältning och omfärskning hugger man järnet i osmundz små stycke. Av senare redogörelser bör framför allt framhållas Urban Hiärnes Berghlychta från 1687 och P Saxholms på latin avfattade avhandling om osmundsjärnet från 1725. (11) Saxholms inledning innehåller ett flertal förslag till tolkning av ordet osmund, av vilka några återkommer i den följande framställningen.

Ordet osmund är med all sannolikhet ett nordiskt ord, men ett till formen likartat ord finns belagt på romanskt språkområde redan på 1100-talet, fornfranska osmende, med oklar etymologi; betydelsen är genom seklerna distinkt, "ormbunke". Vi finner i floran Osmunda regalis, kungsbräken. Denna ormbunke växer vid vatten och är i äldre läkeböcker välkänd för goda medicinska egenskaper. Namnet har i vissa utländska florer på ett språkligt oantagligt sätt förknippats med den nordiska gudavärlden, möjligen för att asmundr i Snorres Edda är en beteckning för "sjökonung". I Mellaneuropa har växten folknamn, som anspelar på Kristofferlegenden.

Att osmund som järnnamn är germanskt är otvivelaktigt. Angivelsen ferrum normannicum 1291 (12) och vissa upplysningar i Hansans urkunder tyder på en skandinavisk, närmare bestämt svensk produkt. Ordets förklaring bör då sökas i det nordiska språkområdet. Både förleden och efterleden är flertydiga.

Språkforskaren Adolf Noreen tolkade ordet som "guds gåva". (13) Efterleden skulle vara fsv. munder m. (gen. trol. mundar) "gåva". Uttryck av typen "guds gåva" finns i den isländska skaldedikten som beteckning för "ölet" och "diktargåvan", men är inte kända i konkreta vardagsord. Noreen bortsåg från att ordets betydelse inte är "gåva" i allmänhet utan "brudgåva" (14). Vad förleden beträffar är det så, att den urnordiska motsvarigheten till as "gud" i Sverige inte överlevde kristendomens inträngande annat än i personnamn, där betydelsen redan hade bleknat bort. De gamla asarna omtalas i landskapslagarna endast som hednagudar. Ordet as har man hämtat tillbaka från isländskan, när man i nyare tid började intressera sig för vår förhistoria. Hela tiden har vi däremot haft ordet fsv. as, "takås", "bjälke", som nog egentligen är samma ord - asaguden var ursprungligen en enkel totempåle. Detta ord skulle hellre komma i åtanke, därför att det anger en form. Även efterleden kan tänkas innehålla ord, som säger något om osmundstyckets form. Fsv. mund f. "hand", "handsbredd", (gen. mundar) är välkänt i fornsvenskan, medan munder m. (gen. mundar) "tumsbredd, nagelbredd" endast är känt från Gotlandslagen (i en praragraf om böterna för ett sår, som är en "mund" djupt) (15).

När ordet och begreppet osmund diskuterades i Jernkontoret 1922, framförde Otto von Friesen sitt förslag till tolkning av ordet, som sedan blivit allmänt antaget, fastän han själv inte betecknade resultatet av sin undersökning som säkert (16). Det underliggande ordet skulle vara personnamnet Asmund, Åsmund, antingen som beteckning för uppfinnaren - ett förslag som redan framförts av Saxholm - eller ingående i namnet på ursprungsarten för tillverkningen. Om man utgår från t.ex. *Asmunds-bodhaiaern skulle mellanleden i sammansättningen kunnat utfalla enligt

ett i språkhistorien välkänt mönster. I båda fallen skulle då ämnesnamnet bli *Asmundsiaern, och härtill skulle då ha bildats *asmund för beteckna de karakteristiska styckena med bestämd vikt osv. Skrivningen med o skulle bero på tyskt inflytande. Personnamnet hette i Tyskland Osmund, och det var tyskarna som ombesörjde handeln med järn.

Att uppfinnarens namn kommit att beteckna det uppfunna eller upptäckta har många paralleller, t.ex. det av von Friesen nämnda makadam av Mac Adam. Detta är en form av vad språkmannen kallar ellips (17). Som måttsenheter jämförbara med osmund kan nämnas ångström, volt, watt. Innovationer i äldre tid – t.ex. i vävteknik – synes snarare fått namn av ursprungsorten eller något i själva tekniken än av uppfinnaren.

Den andra typen av ellips, utgående från *Asmundsbodhaiaern e.dyl., är som när man säger "ett Åkerö" och menar ett äpple av en viss sort. Ett kg strö, kaffe med kron är andra ellipser av ämnesnamn. Man har inte på motsvarande sätt förkortat Gävlejärn, Kalmarjärn eller Blekingejärn, som var ämnesnamn, kollektiv beteckning för en vara, som troligen såldes efter vikt, medan för osmundsjärnet det enskilda stycket var det karakteristiska. Det osammansatta osmund är genomgående under medeltiden, sammansättningen osmunds järn kommer först 1516.

Personnamnet Asmund är välkänt från det germanska språkområdet mycket tidigt inte bara i tyskan, utan det finns på en svensk runsten, daterad till 700-talet. Sammansättningslederna är as "gud" och mund n. "beskyddare", (gen. mundar). I tyskan heter det äldst Ansemund, men från 1000-talet Osmund, i svenskan Asmund, senare Åsmund.

Det inledande o är genomgående i de medeltida beläggen, (mot väntat * a om personnamnet ligger till grund) skulle som nämnts enligt von Friesen bero på tyskt inflytande. I ett avseende avviker de utländska beläggen från de svenska, nämligen så att de som regel har mellanvokal, osemund. Den fonetiska förklaring von Friesen här lämnat kan ej vara riktig (18). Snarare möter vi här en tysk folketymologisk ombildning av ordet i avslutning till mlty. öse, som betyder "handtag, öra" etc. Det skulle då närmast vara formen hos den inte helt genomhuggna järntenen med två eller flera osmundstycken, s.k. vald osmund (19), vars form skulle ha kunnat föranleda denna ordombildning.

En enklare förklaring till det inledande o är att detta är det ursprungliga. Vi skulle då ha att göra med det välkända ordet os "mun, (å)mykning". (Os "rök, lukt" är inte känt i fornsvenskan.)

Som von Friesen påpekat, är ordet osmund okänt i Dalarna, Härjedalen och norska dialekter. Välkända är däremot bläster, källing (för ugnen) och fälla för själva järnet, såväl råjärn som bearbetat. En vidare undersökning i landsmålsarkivet i Uppsala tyder på, att ordet är okänt också i Jämtland, Småland och i stort sett även i Bergslagsbygderna. Erik Holmkvists samlingar av Bergverkstermer (20) innehåller emellertid två uppteckningar av ordet i sammansättningen, osmundsjärn (Järnboås socken, norr om Nora) och osmundsverk (Films socken, Österbybruk). Båda har upptecknats med landsmålsalfabetets o för det inledande ljudet, d.v.s. långt slutet o som i bo. Detta kan ej tänkas gå tillbaka på ett a eller å.

Sammansättningen skulle kunna uppfattas som en tautologisk bildning med två ord för mun. Helt närliggande ordbildningar är kända inom det nordiska språkområdet. I norn, det norskpåverkade språket på Shetland, betecknar ossa-mooth "bred älvmykning", (mellanvokalen kallas när n-stamsutvidning). I isl. heter åmynning ósminni (där minni är en avledning till mun, jfr sv. Åminne). Ordet finns i Olavssagan i skildringen av en händelse som tilldrar sig på en plats, som anses vara "Stockholm före Stockholm" (21). Olav var instängd med sin flotta i Mälaren, sundet var förpålrat, men det smala näset Agnefit blev hans räddning. Gud gav honom stark vind mot näset, han seglade rätt på det, det blev en ósminni i näset så att han kom igenom med sin flotta, och det heter sedan Konungssund. Det hela tillhör sagans värld, men att ósminni betyder "öppning" är ändå säkert.

Ack.plur. osmunda visar, om det är ett maskulint ord, på samma a-stamsböjning som genitiv-s. De maskulina ord, som har -ar i genitiv slutar i ackusativ plur. på -i eller -e. Det feminina ordet skulle däremot ha -a i ackusativ plur.

Förslaget med ordet mun i dess medeltida form har den fördelen, att man slipper fundera över genitiv-s i äldre belägg. Ordet mun har nämligen alltid böjts med s-genitiv, medan de andra orden mund(er) m.o.f. har haft genitiv på -ar, liksom personnamnet. Övergången i fornsv. till s-genitiv i ortnamn sammansatta med personnamn på -mund skedde successivt under senare delen av medeltiden (22). Man hade snarast väntat *osmunda smedher i det äldsta belägget 1340, om det hade gått tillbaka på *Asmundar. I tyska och holländska 1300-talsbelägg finns denna s-genitiv i uttryck som 28 vate osemundes, (liksom 5 vate staels). Det är en partitiv genitiv, som var vanlig på medeltiden även i vårt språk, man skrev mark silfrs, øre gullz. Det var naturligt att skriva fat osmunds och "hon bötade 9 øre osmunds". Vid slutet av medeltiden var ordets egentliga betydelse glömd, och när s-genitiven på andra håll föll i sådana sammanhang, blev den kvar i detta ord, som så ofta förekom i uttrycket fat osmunds osv, att man kunde uppfatta osmunds som grundform. Olov Rudbeck använder t.ex. osmunds som ackusativ, och osmus är i estlandsvenska dialekter ordet för tackjärn.

Om ordet osmund skulle vara bildat till mun är det förvånande att det slutande d bevarats i det förra ordet. Ordet mun heter på isländska munnr, vilket motsvarar den äldsta formen. Redan i äldsta svenska har ordet fått d-inskott före nominativ-r och skrivs mund(er) till medeltidens senare del. Genitiven har fått motsvarande t-inskott före s och skrivs munds eller munz, dativen däremot munni. En ävenså förlitterär assimilation av nd till nn skedde ofta efter trycksvag vokal, och även om mund(er) behöll sitt d tillsvidare - efter tryckstark vokal - skulle d alltså kunnat falla i *osmund(er), där vokalen u står i trycksvag ställning. (Så skrevs häradsnamnet Kåkind på medeltiden Kakin, men d återinfördes senare). Mot slutet av medeltiden inträdde en allmän assimilation av nd till nn i alla ställningar, men den slog inte helt igenom. Vi säger kanske stunn och hunn - i södra Sverige rent av hunnar - men vi skriver ju stund och hund, genom inflytande från skriftspråket och i viss mån från tyskan (såsom när vi säger morgonstund har guld i mund). Dessutom är det ett dialektsdrag för sveamålen - där ordet osmund synes ha sitt ursprung och där så mycket av vårt riksspråk präglats - att

nd- förbindelsen bevaras oassimilerad. I belägg från nyare tiden förekommer osmunnen m.m., men d-formerna överväger. I de två uppteckningarna av ordet saknas d, men där kan ställningen i sammansättning ha främjat konsonantbortfallet.

Det är sannolikt, att ordet osmund har bevarat sitt d genom att anslutningen till ett grundord med d varit levande under den äldsta tid, då ordet i genitiv och ackusativ förekom ofta skrivet, så att den skriftliga formen har kunnat påverka den muntliga även sedan betydelsen bleknat. Från dessa former har d kommit in även där det ej är att vänta, såsom i pluralen osmunda i privilegiet 1354, där *osmunna, om resemanget är riktigt, hade varit den ljudlagsenliga formen. Man kan jämföra med ordet tand, där d är ursprungligt och kommer från pluralis, som fått d-inskott framför t.

Av språkliga skäl skulle grundordet mun vara att föredraga. Saxholm är inne på ordet mun i betydelsen "kärrmyrning", som anspelning på den enligt honom vanliga typen av fyndplats för myrmalm. Då detta inte stämmer med andra uppgifter om myrmalmsfyndigheter, kan det lämnas därhän (23). Han föreslår också ordet ugnsmun. Förleden går ej att språkligt förena med os. Observera dock följande mening i Södermannalagens kyrkobalk (om prästgården brinner upp): Komber þen elder af omne (ugnen) eller aerni (härden). I en handskrift står osmunne i stället för omne, i andra wngxmunne! I en uppgift från Småland 1691 talas om wngsmuns jern från hyttor (!) för myrmalm (24).

Varför skulle just mynningen på ugnen kunna ge namn åt järnet? En möjlighet vore om mynningen markerade något nytt, karakteristiskt, en förändring i processen. Blästerugnen förmår ej smälta järnet annat än till klumpar, som lyfts ur ugnen med tång, medan tackjärnsugns högre temperatur gör järnet flytande, så att det kan tappas ur ett hål. Om tackjärnsprocessens ålder i vårt land råder delade meningar. Förr har man ansett att den introducerats sent under medeltiden och således var ny på Peder Månssons tid. Enligt en i denna skriftserie publicerad uppsats av Nils Björkenstam kan tackjärnsprocessen föras ett par hundra år längre tillbaka i tiden än man tidigare föreställt sig, nämligen till det här aktuella 1200-talet (25) (jfr att en dotter till en massamestare ifrån Pershyttan i Norberg är omnämnd i S:ta Birgittas kanonisationshandlingar c. 1375).

Åke Hyenstrand ser Dalarnas järnframställning i tre "horisonter" skilda tidsmässigt, lokalt och metodiskt (= olika slag): medeltida och sentida bergsbruk, sentida myrjärnsbränning och primitiv järnframställning av "äldre typ" (26). Bakom ordet "hytta" ser han en smältugn med vattendriven bläster, avsedd för bergmalm. Vattenkraft som drivkälla kan beläggas från 1100-talet. "Bakom hyttnamnen skymtar en bergsteknisk innovation, daterbar till tidigast 1100- eller 1200-talet."

Vattendrift infördes så småningom även vid en del myrjärnsblästrar och underlättade processen utan att ändra dess karaktär. Tackjärnsugnen, när den kom, har varit en verklig innovation.

Om man tänker sig, att det järn, som kom rinnande ur ugnsmynningen, kallades "osmundsjärn" och framställningen hade nått en viss grad av "industrialisering" (Märta Eriksson), har tiden varit mogen för statsmakten att kunna påbjuda, att järnet skulle huggas till bitar av viss vikt för att kunna användas som värdöre. Varje sådant stycke har då kunnat kallas "en osmund". En huvudtanke hos Märta Eriksson är, att den i osmundsjärn erlagda järnräntan enbart åvilar bergmalmsbygder. I Småland, som endast har haft myrjärnsbränning och ej bergverk, finns endast sporadiska uppgifter om järnränta och då räknad i pund (27). Tankar om att osmundsjärnet måhända ej är äldre än 1200-talet och knutet till bergmalm har tidigare utvecklats av Grabe i hans sammanfattning av egna och von Friesens iakttagelser 1922 samt av J. Furuskog 1924 (28).

Vi kan för jämförelsens skull kasta en blick på förhållandena på Island. Om århundradena kring år 1000 vet vi betydligt mer om Island än om vårt eget land. Av Landnámaboken och Egilssagan framgår, att de norrmän, som på 800-talet flyttade till Island, kunde konsten att framställa järn av myrmalm och tillämpade den i sitt myrmalmsrika nybyggarområde. Arkeologiska fynd bekräftar uppgifterna. Skallagrim hade en rauðablástr mikill. Den klassiska isländskan känner orden járn, blástr och raudi (ordet för myrmalm). I lagboken Grágás från 1200-talet omtalas järn som värdöre, blástrjárn 5 örar per vaett (vikt om 80 pund) och fellujárn 6 örar per vaett, (jfr det svenska dialektordet fälla "myrjärnsklump som råjärn eller behandlad"). Först mot 1400-talets mitt finns ordet asmunda(r) (plur.) på Island, på motsvarande sätt som i Danmark, som värdöre och som styckejärn (ett redskap gjort av 3 osmundar). Inledningsvokalen tycks här ha påverkats av mansnamnet Asmundur.

Frågan om osmundsjärnet har framställts på ett sätt, som kan göra tolkningen "mynningsjärn" trolig, kan bättre besvaras efter en teknisk undersökning av osmundar, när nu några sådana kan påträffas. Kanske kan, liksom beträffande ordet, efterforskningar i utlandet ge bättre resultat än hemma.

Anm.

- 1) Förf. tackar för de referenser till förut delvis okända belägg för ordet, som ur resp. samlingar välvilligt ställts till förfogande av Dr Sherman Kuhn vid Middle English Dictionary i Ann Arbor, Mich., Dr Anne-Marie Hübner vid Mittelniederdeutsches Wörterbuch i Hamburg samt Dr Ole Widding vid den Arnamagnaeanske Kommissions Ordbog i Köpenhamn.
- 2) Hanse Recesse II, 2, s. 271 nr 329, 1440.
- 3) Lübecker Urkundenbuch 6, s. 227, nr 185.
- 4) Publ. i Documents of the Surtees Society 85, s. 1 f.
- 5) Småstycken på fornsvenska, utg. av Svenska Fornskriftsällskapet.
- 6) Svenskt Diplomatarium 4, s. 748-749.
- 7) Så t.ex. flerstädes, från 1447 och 1480, i Vadstena klostrets jordebok, utg. i Historiska handlingar 16:1. Styckejärn, typen 500 järn(s) (i betalning för jord), förekommer några gånger i Diplomatarium Norvegicum, äldsta exemplet DN 2 nr 225, 1337.
- 8) Arboga stads tänkebok, utgiven av Svenska Fornskriftsällskapet, t.ex. s. 52, 1456, s. 102, 1459, sa. 123, 1460, s. 258, 1467. Enligt Danske Magazin 4:355, Köpenhamn 1750, skall drottning Margareta år 1402 ha varit skyldig domkapitlet i Roskilde 2000 mark lödigt silver, vilket skulle kunna kvitteras mot "Tw hundraeth Lestaer Osmundae".
- 9) Arboga stads tänkebok s. 83, 1458. Stockholms stads skattebok, Kämnrådet, s. 464, 1472.
- 10) Peder Månssons skrifter på svenska, utg. av Svenska Fornskriftsällskapet 1915, s. 633. Arbetet torde vara utfört under tiden 1512-1524 och utgåvan bygger, då originalet gått förlorat, på en avskrift från 1500-talets senare del. Arbetet bygger i stora delar på utländsk förebild, men delvis, som i detta avsnitt, också på självstudier.
- 11) Berghlychta, utg. av Carl Sahlin i Blad för Bergshanteringens Vänner 1909. P. Saxholm, De ferro Svecano osmund, Uppsala 1725.
- 12) Uppgift utan referens i New English Dictionary.
- 13) A. Noreen, Altschwedische Grammatik § 73:2, Halle 1904.
- 14) Ett undantag är isl. hofunömundr, "pris som någon betalar för att behålla sitt huvud".

- 15) Jfr Olaus Magnus uppgift i Historia om de nordiska folken att "i nordens bergslager tillverkas ståltackor av två fingers tjocklek, vilka säljes styckevis, d.v.s. i hundratal, tusental osv".
- 16) O. v. Friesen, Osmundsjärnet i språklig belysning, Uppsala 1922.
- 17) Förf. tackar professor Erik Wellander, författare till flera skrifter om ellipsen, som vänligt ställt sina samlingar till förfogande.
- 18) Förbindelsen ósm skulle få ett nödvändigt e-inskott. Men i de ord, som anförts som paralleller, står e framför ett m som varit stavelsebärande. Personnamnet Osmund har ju tvärtom förlorat sitt e.
- 19) t.ex. hos Saxholm.
- 20) Särskild samling i Landsmåls- och folkminnesarkivet i Uppsala.
- 21) Två av handskrifterna. Jämför Nils Ahnlund, Stockholms historia före Gustav Vasa, Stockholm 1953, s. 61 f.
- 22) Personnamn på -mund i Lundgren-Brate, Svenska personnamn från medeltiden, genomgångna i detta avseende.
- 23) M. von Bromell, Bergarter, 1730 s. 92. Linnés Ungdomsskrifter (1734), utg. av E. Åhring, Stockholm 1888-1889, 2:269.
- 24) Uppgift hämtad hos John Nihlén, Studier rörande äldre svensk järntillverkning med särskild hänsyn till Småland, Stockholm 1932, s. 12.
- 25) Nils Björkenstam, Osmundstillverkning ur tackjärn. Jernkontorets forskning, serie H, Stockholm 1911.
- 26) Åke Hyenstrand, Järnframställning i randbygd och problemet Järnbäraland, manuskript 1970.
- 27) Märta Eriksson, Järnräntan under 1500-talet, Stockholm 1940. Osmundsjärnränta nämns någon gång c. 1560 i Romerike och Solör i Norge, vid Värmlandsgränsen. Norske samlingar 1, 1852, ss. 169, 187, 194.
- 28) Alf Grabe, Den gamla svenska osmundstillverkningen, Uppsala 1922, s. 55. Jalmar Furuskog, De värmländska järnbruken, Filipstad 1924, s. 61.
- 29) Diplomatarium Islandicum IV: 616, 1440; VI: 618 (1488-1600), VII: 742, 1504; Bualög 37²⁰³, efter handskrift från c. 1460.

S U M M A R Y

An "osmund" was a piece of iron of specific size. During the latter part of the Middle Ages and somewhat later osmond iron was exported from Sweden in large quantities. It was sold by the barrel and by the hundred. No piece of osmond is known to exist, and for information on quality and size we must rely on written sources. The mediaeval Swedish material is mostly lost, and for information on osmond and ways of trade we must turn to the records of iron importing countries around the Baltic and the North Sea, especially when concerned with the early period.

It was formerly suggested that the word "osmond" is an ellipsis of the inventor's name or of the name of the place, where osmond iron first was made. It has also been suggested that the latter part of the word is derived from a word for measure. From phonetic and linguistic points of view it seems preferable to consider "osmond" a tautology of two words for mouth. "Osmond iron" might be the name of iron, produced not by the bloomery process, but by a process of higher temperature in which the iron was fluid and came running out of a hole.

Osmond iron is known since the 13th century. The general conception until recently has been that the pig-iron process at this time was unknown in Sweden. In a recently published paper in this series it is supposed that pig-iron production may have begun as early as the 12th or 13th century, at about the same time that mining started and the water-wheel was introduced.

Other kinds of iron were sold by the weight and were called Kalmar iron, landiron, botolf iron etc. (material nouns, never omitting the iron). Osmund was a small lump of iron of characteristic size and shape, and this iron was counted in barrels or hundreds of "osemondes".

The price and weight of a piece of osmond iron were regulated by royal decree because of the need of iron as a kind of money. Osmond iron was widely used as money in Scandinavia, especially in paying rents and taxes.

DEN ÄLDRE SVENSKA JÄRNEXPORTEN

av Martin Fritz

1. Inledning

Vid studier av svensk järnexport under äldre tid - i dethär fallet avses senare medeltid och 1500-talet - måste man ha klart för sig, att denna export var av ringa omfattning i jämförelse med den stångjärnsexport, som fick sitt genombrott på 1600-talet och upplevde sin blomstringstid på 1700-talet. Vill man vidga jämförelsen till senare tiders produktions- och handelssiffror framstår de tillgängliga uppgifterna över den svenska osmundsjärnexporten som knappast värda att nämna.

Det torde vidare stå klart, att den lokala handeln med järn i allt väsentligt dominerade det äldre handelsutbytet av järn. Det ville till särskilda egenskaper - verkliga eller förmenta - hos det järn, som kunde bära de kostnadsmässigt mycket påfrestande påslag, som de längre transportererna medförde, jämte de därmed också förknippade ökade riskerna (1). Det synes därför vara vissa kvalitativa egenskaper, som utgjorde själva förutsättningen för osmundsexporten från Sverige. Här finns det igen anledning att närmare diskutera osmundsjärnets användningsområden. Det räcker att konstatera, att produkten varit efterfrågad och därmed fyllt en kvantitativ marginell men kvalitativt väsentligare uppgift i Europas järnförsörjning.

2. Forskningsläget

Någon samlad större framställning rörande äldre svensk järnexport föreligger inte (2). Med en grov generalisering skulle man kunna säga, att uppgifter härnäst redovisas som en marginell företeelse, när det gäller att b&YS9 större och mer vittomfattande skeenden och utvecklingslinjer. I det följande redovisas viktigare arbeten, som bidragit till att vidga kunskapen på dessa områden.

Den tidigaste sammanställningen av den äldre svenska osmundsexporten finner man i Hans Forsells snart hundra år gamla arbete, Sveriges inre historia från Gustaf den förste. (3) I detta arbete har Forsell lämnat uppgifter om järnexportens storlek vid vissa svenska hamnar vid 1500-talets mitt, eller mer preciserat 1546-1569. Forsell bygger sin sammanställning på det i föreliggande sammanhang mest relevanta källmaterialet, nämligen de bevarade utförsellängderna. Detta material blir föremål för diskussion nedan.

De av Forsell publicerade siffrorna kompletterades framåt i tiden (till 1622) av Eli F. Heckscher i dennes monumentala arbete, Sveriges ekonomiska historia från Gustaf Vasa. (4) Heckscher gjorde också en jämförelse mellan utförsellängderna och de så kallade vågböckerna, som också ger uppgifter om exporten. Överensstämmelsen mellan de båda källgrupperna var under vissa år mindre god.

Varken Forsell eller Heckscher gav så specificerade uppgifter, att man därav kunde dra slutsatser om importhamnar eller avsättningsområden för det svenska exportjärnet. Denna brist elimineras delvis i Kjell Kumliens arbete från 1953, Sverige och Hanseaterna, vari han redovisade den svenska exportens fördelning på mottagarhamnar. (5).

I Ingrid Hammarströms doktorsavhandling från 1956, *Finansförvaltning och varuhandel*, beröres även utrikeshandelns omfattning och sammansättning under senmedeltid och tidigt 1500-tal. (6) Vad gäller senmedeltiden kunde hon på grundval av tidigare publicerat material redovisa vissa utländska hamnars import från Sverige. Dessutom presenterade hon tidigare okända förhållanden kring Stockholms export på 1530-talets slut.

Den modernaste framställningen av svensk utrikeshandel under 1500-talets första hälft är Sven Lundkvists avhandling *Gustav Vasa och Europa* (7). Användbarheten av Lundkvists redovisning försvåras dock att han ofta anger relativa tal.

Man kan sålunda konstatera, att tidigare svensk forskning av brist på källmaterial framför allt koncentrerat sig på perioden från 1500-talets mitt till det tidiga 1600-talet. De utländska forskare, som berört den äldre svenska järnexporten, har dock kunnat bidra med vissa spridda uppgifter, som hänför sig till äldre tider. I Victor Lauffers redovisning över Danzigs utrikeshandel under 1400-talets slut kan man sålunda hämta uppgifter om osmundsimporten från Sverige (8). På samma sätt kan man erhålla uppgifter om svensk export till Lübeck under vissa år på 1300- och 1400-talet. (9) En specialstudie har ägnats de äldre handelsförbindelserna mellan Lübeck och Stockholm, Wilhelm Koppes *Der Lübeck-Stockholmer Handel von 1368-1400* (10).

3. Frågeställningar

De olika frågor rörande den äldre svenska järnexporten man gärna skulle vilja ha besvarade kan formuleras på följande sätt: Hur stora kvantiteter osmundsjärn resp. stångjärn har exporterats från Sverige fram till 1600-talets första årtionden? Till vilka hamnar och länder gick det svenska exportjärnet? Reexporterades järnet i obearbetad form och i så fall varthän? Hur mycket bearbetades i importhamnarna? Vilken var prisutvecklingen för det svenska exportjärnet? Vilken betydelse har järnet i förhållande till andra exportvaror?

4. Källmaterial

Det källmaterial, som kan vara användbart för att söka svar på de ställda frågorna står att finna, vilket torde ha framgått vid presentationen av den tidigare forskningen, i både svenska och utländska arkiv. Gemensamt för dessa utförelse- och införelselängder är, att de har förts i fiskalt syfte (11). Som redan Forsell påpekade (12) finns det sålunda siffer-sammanställningar - stundom mycket detaljerade - då kronan eller någon annan fiskal myndighet haft intresse och möjlighet att lägga tullavgifter på utrikeshandeln. Det är just införandet även utförelsetull vid 1500-talets mitt, som gör det svenska materialet så mycket mer omfattande och kunskapen så mycket säkrare från denna tid. Samma sak gäller de äldsta exakta kvantitetsuppgifter, som över huvud taget existerar över den svenska järnexporten, nämligen Lübecks pundtullböcker från 1360-talets slut. Denna tull infördes av Hansan för att finansiera kriget mot Valdemar Atterdag. Man kan sålunda hävda, att den som systematiskt vill undersöka äldre svensk järnexport i hög grad är utlämnad åt den nyckfullhet, som präglar källmaterialets tillkomst.

Om det svenska materialet från 1500-talets andra hälft, de så kallade utförsellängderna, som förvaras i Riksarkivet, kan sägas att de är av skiftande karaktär men blir allt fullständigare ju yngre de är. Från 1600-talets början är de alldeles utmärkta, vilket man tyvärr är mindre betjänt av, när det gäller osmundsexporten, eftersom denna belades med exportförbud 1604.

Vid en jämförelse mellan de tidigare formulerade frågeställningarna å den ena sidan och källmaterialets ofullständighet och bristande konsekvens å den andra är det lätt att misströsta, när det gäller möjligheterna till att besvara de skäligen enkelt formulerade frågorna. När detta väl har konstaterats bör också genast framhållas det trots allt gynnsamma läge beträffande källorna, som föreligger rörande exporten i förhållande till den totala brist på källor, som gäller produktionen av järn i landet. Den senare låter sig inte ens gissningsvis uppskattas för den i föreliggande undersökning aktuella tidsperioden.

5. Resultatredovisning

a. Den totala järnexporten

Den sammanlagda exporten av järn från Sverige kan redovisas först från 1500-talets mitt och framåt. Källmaterialet tillåter ingen kontinuerlig redovisning år från år. Å andra sidan torde knappast fluktuationerna ha varit påfallande stora, eftersom den dominerande skeppningshamnen, Stockholm, uppvisar så jämna siffror. Den totala svenska exporten av osmundsjärn och stångjärn för de år källmaterialet tillåter en redovisning framgår av följande tabell:

Tabell 1 Den totala svenska järnexporten under vissa år 1549-1613 i ton (avrundade värden)

År	osmundsjärn	stångjärn
1549	3.600	180
1560	3.700	350
1590	3.800	1.200
1604	3.900	2.700
1613	3.000	1.600

Av tabellen framgår, att den svenska totalexporten av osmundsjärn låg mellan 3.000 och 4.000 ton per år under senare hälften av 1500-talet och under 1600-talets början. Kvantiteterna för tidigare år kan bara antydast. Om man antar - och ingenting talar mot ett sådant antagande - att Stockholm även under tidigare århundraden var den helt dominerande exporthamnen och Lübeck en framträdande importhamn, skulle den svenska osmundsexporten ha legat på en betydligt blygsammare nivå under 1300- och 1400-talet (jmf tab. 2).

Vad stångjärnsexporten från Sverige beträffar, omfattade denna vid 1500-talets mitt endast några hundra ton, men genomgick under resten av århundradet en kraftig expansion och nådde vid 1580-talets mitt över 1.000 ton. Under 1600-talets första årtionden hade denna siffra fördubblats. Man kan sålunda sammanfattningsvis konstatera, att den svenska exporten av järn fram till exportförbudet på osmundsjärn domineras av detta järn. Man kan också konstatera, att järnexporten från senmedeltid till 1500-talets mitt genomgår en kraftig expansion. Även under 1500-talets andra hälft fortsättes denna expansion, men då tack vare ökningen av stångjärnsexporten.

b. De svenska skeppningshamnarna

Det är först från 1500-talets mitt man kan göra direkta jämförelser av osmundsexportens omfattning mellan de olika hamnarna i Sverige. Vid en sådan jämförelse framstår Stockholms mycket påtagliga dominans som ovedersäglich. Medan Stockholm exporterade mellan 2.000-3.000 ton per år nådde de övriga Östersjöhamnarnas samlade export endast undantagsvis upp till 1.000 ton. De olika orsakerna härtill skall inte här närmare diskuteras. Bland de övriga hamnarna synes Gävle ha varit den viktigaste, ca 500 ton årligen vid 1500-talets mitt, medan de övriga exporthamnarna Öregrund, Norrköping, Söderköping, Västervik och Kalmar inte tillnärmelsevis nådde upp till Gävleexporten. Däremot synes västkusthamnen Älvsborg ha haft en ständigt stegrad betydelse som exporthamn. Från en export om ca 200 ton vid 1500-talets mitt stiger denna siffra till ungefär det dubbla 50 år senare.

c. Destinationshamnar och destinationsområden

När det gäller fördelningen av den svenska exporten på destinationshamnar och destinationsområden bygger redovisningen på två olika slags material, som också täcker skilda tidsperioder. För senmedeltid är man hänvisad till de uppgifter som föreligger från importhamnarna, medan redovisningen från och med 1500-talets mitt kan bygga på de svenska utförsellängderna.

Som mest intressant i detta sammanhang, både i kraft av sin dominans som exporthamn och genom den relativa rikedomen på uppgifter, framstår givetvis Stockholm. Följande tabell ger en uppfattning om exportens fördelning:

Tabell 2. Stockholms export av osmundsjärn vissa år 1368-1620 i ton (avrundade värden)

År	Lübeck	Danzig	Övriga östersjöhamnar	Danmark	Väst-europa
1368	230				
1369	360				
1400	400				
1474		145			
1475		215			
1476		160			
1492	800				
1493	1.000				
1494	700				
1495	190				
1537	1.100	1.000	800		
1538	900	600	700		
1572	600	1.000	300	75	
1582	900	1.400	50	75	25
1591	900	1.600	25	20	110
1600		200	700	700	120
1610	210	1.100	1	15	275
1620	180	1.200	40	5	235

Av de spridda sifferuppgifterna att döma skulle man kunna våga påståendet att Lübeck var den dominerande importhamnen under senmedeltiden. Under mitten av 1500-talet inträder en förändring i denna struktur. Lübecks roll som dominerande importhamn av svenskt osmundsjärn övertogs av Danzig. Denna tendens förstärks sedan under resten av århundradet. De övriga östersjöhamnarna, såsom Rostock, Wismar, Stralsund, Königsberg och Reval, kom endast undantagsvis upp i närheten av de två stora importhamnarnas kvantiteter.

Danmarks och det övriga Västeuropas import av osmundsjärn från Stockholm kan redovisas först från 1500-talets andra hälft. I jämförelse med östersjöstädernas kvantiteter är den direkta exporten genom Öresund tämligen obetydlig, även om den mot slutet av undersökningsperioden växer kraftigt. Medan exporten från övriga svenska hamnar vid östersjökusten grovt taget uppvisar samma inriktning som från Stockholm, förefaller det som om Älvsborg under de år, som undersökts, visar ett annat mönster, vilket i och för sig inte är förvånande. För Älvsborgs export spelade de tyska och polska hamnarna betydligt mindre roll. I stället är det Danmark men framför allt Skottland, som tar emot huvuddelen av exporten från Älvsborg:

Tabell 3. Lödöses export av osmundsjärn 1573-1610 i ton (avrundade värden)

År	Danmark	Holland	Skottland	Tyskland
1573	20		40	
1576			250	
1590	55		210	30
1594	65		220	
1604	100	2	180	25
1610	15		210	250

Vad stångjärnsexporten beträffar visar denna ett delvis annat mönster än exporten av osmundsjärn. Medan Danzigs betydelse blir allt påtagligare när det gäller osmundsjärnet, så kvarstår Lübecks dominans som avnämmare av det svenska stångjärnet. Det är först kring sekelskiftet 1600, som Lübecks relativa roll minskar och då inte till förmån för övriga östersjöhamnar, utan i stället är det Danmark och Västeuropa, som mottar allt större kvantiteter svenskt stångjärn.

d. Reexporten från östersjöhamnarna till Västeuropa

Förutom den direkta exporten från Sverige till Västeuropa finns givetvis möjligheten att osmundsjärnet reexporterades från de polska och tyska hamnarna i obearbetat skick genom Öresund till länder som Holland och Skottland. Från 1560-talets mitt föreligger det möjlighet att beräkna de osmundsimporterande östersjöhamnarnas reexport till Västeuropa om man vågar utgå från att de produkter, som i källmaterialet - Öresundstullsräkenskaperna (13) - benämnes Osmund, verkligen avser svenskt osmundsjärn.

En bearbetning av Öresundstullsräkenskaperna med avseende på osmundsjärnet gav följande resultat:

Tabell 4. Transport av osmundsjärn genom Öresund till Västeuropa 1565-1620 i ton (avrundade värden):

År	Från Danzig	Från Lübeck	Från Sverige	Totalt
1565	180			185
1570				
1575	180	2	10(1574)	190
1580	155		2	180
1585	90		20	140
1590	120	25	45	210
1595	40	60	50	150
1600	35		185	270
1605	20	35	220	275
1610		20	140	160
1615	15		95	110
1620	35	70	165	270

Under ifrågavarande tidsperiod, d.v.s. under de sista årtiondena som osmundsjärn över huvud taget exporterades från Sverige, synes det endast ha varit tämligen obetydliga kvantiteter som i obearbetad form reexporterades från Danzig och Lübeck. För Lübecks del kan en närliggande förklaring vara, att även landtransporter över Hamburg kunde ifrågakomma. För Danzigs del ser man en tydlig nedgång under tidsperioden. I stället är det den direkta svenska exporten som blir dominerande.

Sammanfattningsvis skulle man kunna våga påståendet att endast mindre och från 1590-talet helt obetydliga kvantiteter osmundsjärn reexporterades från de tyska och polska östersjöhamnarna. I stället förefaller det som om järnet i annan form och på annat sätt nådde ut till Västeuropa.

e. Osmundsjärnets andel i den svenska totalexporten

Det är alldeles uppenbart, att med de högst osäkra kvantitets- och framför allt prisuppgifter, som föreligger, det blir ytterst vanskligt att söka uppskatta osmundsjärnets betydelse i den svenska utrikeshandeln. Därtill kommer givetvis det alldeles självklara förhållandet, att den svenska utrikeshandelns betydelse i relation till det totala produktionsvärdet inom landet var synnerligen ringa. Å andra sidan vittnar de uppgifter, som finns tillgängliga, om att osmundsjärnet genomgående utgjort en av Sveriges tre viktigaste exportartiklar. Bland de varor, som konkurrerade med osmundsjärnet om förstaplatsen, märks koppar, smör och övriga fettvaror samt skinn och hudar. En närmare precisering av det inbördes förhållandet under olika tidsskeden torde inte vara möjlig.

N O T E R

1. Det bör nämnas, att handeln med järn i det medeltida Europa fortfarande i hög grad är outforskad.
2. En allmänt resonerande framställning över den äldre järnexporten finns hos K-G Hildebrand, Fagerstabrukens historia, sexton- och sjuttonhundratalet (1957).
3. Forsell, H., Sveriges inre historia från Gustav den förste, II (1875).
4. Heckscher, E.F., Sveriges ekonomiska historia från Gustav Vasa, I:1 (1935).
5. Kumlien, K., Sverige och Hanseaterna (1953).
6. Hammarström, I., Finansförvaltning och varuhandel 1504-1540 (1956).
7. Lundkvist, S., Gustav Vasa och Europa 1534-1557 (1960).
8. Lauffer, V., Danzigs Schiffs- und Waarenverkehr am Ende des XV. Jahrhunderts. Zeitschrift des westpreussischen Geschichtsverein, Heft XXXIII, 1894.
9. Bruns, F., Die Lübeckischen Pfundzollbücher von 1492 bis 1496. Hansische Geschichtsblätter 1904-05, 1907-08. Lechner, G., Die Hansischen Pfundzolllisten des Jahres 1368 (1935).
10. Koppe, W., Der Lübeck-Stockholmer Handel von 1368-1400 (1933).
11. Uppfattningen om utförselländernas tillförlighet är ganska positiv hos t.ex. Lundkvist (s. 15ff). Man vet visserligen inte om de uppgivna importhamnarna verkligen anlöpts. Vidare kan såväl bondeseglation som smuglingen ha varit av betydande omfattning, varför exporten i själva verket kan ha varit större.
12. Forsell, s. 23.
13. Bang, N., Korst, K., Tabeller over Skibsfart og Varetransport gennem Öresund 1497-1783 (1906-1953).

S U M M A R Y

Early iron export from Sweden

The possibility of throwing light on early iron export from Sweden is greatly limited by scarcity of adequate source material. Only after the mid 16th century are more reliable data available for analysis.

Osmund iron dominates Swedish iron export during the later Middle Ages and the 16th century. Bar iron gained importance only at the beginning of the 17th century. Total export of osmund iron was a couple of hundred tons per year during the latter part of the 14th century and it rose to three or four thousand tons per year at the mid 16th century. By far the greatest part of the iron was exported from Stockholm, mostly to Lübeck and, especially later, to Danzig. Only minor quantities were reexported to Western Europe from the Baltic ports of Germany and Poland.

OM VIKT OCH MÅTT I OSMUNDSAMMANHANG

En litteraturstudie
av Gunnar Pipping

Warum es einfach machen....

Det anses med rätta, att sann förbistring rådde inom forna dagars vikt-system. Detta har varit speciellt märkbart, då man försökt analysera källorna och fastställda grunderna för osmundsvikten. Dock är viktsystemen ej så komplicerade, att det inte går att reda ut dem med en gnutta envis-het. Det är trots allt logik i all förbistringen.

Det kan, lätt förenklat, sägas att man huvudsakligen använde två viktsystem under den tid, som intresserar oss ifråga om osmundsjärn, senmedeltiden och vasatiden.

1. viktualievikt för minuthandelsbehov med skålpundet som enhet
2. metallvikt för grosshandelsbehov med markpundet som enhet.

Dessa två system stod i ett visst inbördes förhållande till varandra. Dessutom användes myntvikt med enheten lödig mark för vägning av ädelmetall och då framför allt för vägning av silver. Historiskt har denna mångfald sin förklaring i att olika varuslag mättes med sina egna enheter. Så småningom ledde det till att köpmännens skålpundsvikt fick namnet viktualievikt, då den mest användes i handeln med livsmedel och att stapelstadsviktens användning inskränktes till grosshandeln med järn och metall. Nedan skall enbart metallvikten behandlas.

Sammanlagt 400 marker (lb = libra, pund) eller markpund utgjorde 20 lispund (Llb) eller 1 skeppund (Slb). I stapelstäderna kallades det stapelstadsvikt eller utskeppningsvikt eller också Stockholms vågvikt eller stockholmsvikt. Under 1500-talets senare del lyckades kronan någorlunda förenhetliga sjöstädernas utskeppningsvikter, så att stockholmsvikten blev gällande i nästan alla stapelstäder.

Vid järnbruken och i bergslagerna nyttjades bergsvikt, vars skeppund var något större än stapelstadsviktens, för att skillnaden i vikt, den proportionerade övervikten,^{x)} skulle bekosta transporten till kusten. I bägge dessa viktsystem var namnen och indelningen desamma, men 1 skeppund bergsv. (Slb BV) var 10 procent större än 1 skeppund stockholmsvikt (Slb SV). Mellan dessa två fanns ytterligare uppstadsvikten, som användes i vissa uppstäder och som var cirka 5% större än stockholmsvikten. Den påverkar inte vårt resonemang och behöver inte alls bekymra oss i det följande. En tabell över enheterna får följande utseende:

^{x)} Den proportionerade övervikten var väl ej uteslutande en fråga om transportkostnader; det kan också ha varit Kronans garanti för god vikt (och gott mål) i en tid, då vägningsredskapen var ytterst primitiva och huggningen av osmundsjärn kanske mest gjordes efter ögonmått.

$$\begin{aligned} 1 \text{ läst} &= 12 \text{ skepp.} & &= 240 \text{ lisp.} = 4.800 \text{ mark} \\ &1 \text{ " } & &= 20 \text{ " } = 400 \text{ " } \\ && &1 \text{ " } = 20 \text{ " } \\ 150 \text{ kg} &= 1 \text{ skepp. bergsv.} & &= 20 \text{ lisp. bergsv.} = \\ &= 22 \text{ lisp. sthlmsv.} & &= 1 \text{ skepp. 2 lisp. sthlmsv.} \\ 136 \text{ kg} &= 1 \text{ skepp. sthlmsv.} & &= 0,91 \text{ skepp. bergsv.} = \\ &= 18,13 \text{ lisp. bergsv.} & &= 18 \text{ lisp. } 3.3/5 \text{ mark bergsv.} \end{aligned}$$

Frånsett vissa förändringar bibehölls mångfalden av mer eller mindre oberoende viktsystem med egna enheter ända till år 1855, då Sverige övergick till ett decimalindelad system för mått, mål och vikt, baserat på foten, kannan och skålpundet. Sedan 1889 användes nästan uteslutande metersystemet.

Osmundsvikten

Flera forskare har i olika sammanhang behandlat frågan om osmundsvikten; dock är problemen ännu icke lösta. Det är tre frågor, på vilka man söker svar.

1. Osmundarnas styckevikt, osmundsvikten.
2. Osmundsfatens vikt och antalet osmundar i varje fat.
3. Viktenheternas tyngd under den tid osmund tillverkades.

Frågorna är givetvis inte oberoende av varandra. Det förefaller att finnas möjligheter att få någorlunda tillförlitliga svar på dem alla.

Det framgår klart och tydligt av olika förordningar (t.ex. Magnus Erikssons stadga 1340), att järnet skulle så huggas, att 24 osmundar gick på 1 lispund och att priset var 1 penning per styck. Detta enhetspris bibehölls oförändrat under hela den tid, som är av intresse i detta sammanhang. Bestämmelsen om 24 osmundar på pundet beror säkert på en äldre tjugofyradelning av lispundet (Jansson, s. 23). Då tjugofyradelningen av lispundet överges till förmån för tjugodelningen, synbarligen vid 1500-talets början, bortfaller ett väsentligt motiv att icke tillåta fler än just 24 osmundar per lispund. Man kanske tvingas godkänna 26 och med tiden t.o.m. 30. Det framgår också flerstädes, att myndigheterna inte kan upprätthålla bestämmelsen. Gustav Vasa skriver 1529 i brev till allmogen i hela riket "att till en tid skola bergsmännen så hugga järnet att 27 osmundar utgöra ett lispund. Dock om i några pund finnas 28 eller allra högst 29 skall det ändock icke vräkas. Men går det till 30 må och skall bergsfogden taga det upp". Förordningen skulle gälla tills "bättre köp kan varda uppå spannmålen och fetaljen (livsmedel) som före är sagt. Dock skall skattejärnet huggas efter privilegierna som gammalt och fornt är" (Eriksson, s. 12). Under 1500-talets senare del har antalet 30 osmundar per pund definitivt slagit igenom och mer eller mindre sanktionerats av Kronan.

Orsakerna bakom denna förändring har ingen lyckats helt förklara. Två förklaringar förefaller möjliga.

- 1) Vi vet att viktsystemen reformerades under Vasa-tiden. Det har föreslagits, att lispundet förstörades - möjligen kunde detta skett i samband med övergången från 24-delning till att dela lispundet i tjugo marker. Härvid skulle antalet osmundar per lispund ha höjts i samma proportion som lispundet ökades medan osmundarnas styckevikt bibehölls oförändrad.
- 2) Vi vet också, att osmundar nyttjades som betalningsmedel eller värdöre och att enligt förordningarna osmundens pris var reglerat till en penning. Inverkan av tidens inflation kan ha lett till en förminskning av osmundarnas styckevikt.
- 1) Argumentet att lispundet skulle ha förstörats förefaller ej helt övertygande, bland annat då man vet, att det tidigt fanns en enkel relation mellan metallvikt och viktualievikt och man med ganska stor säkerhet vågar hävda, att viktualieviktens skålpund varit väsentligen konstant sedan yngre medeltid (Jansson, s. 17).

Utöver tvisten med Danzig på 1490-talet (t.ex. Falck-Muus s. 167ff) finns det mycket litet som tyder på att viktsystemet skulle ha förändrats väsentligt under 1400-talets slut eller under 1500-talet. Dessutom finns notiser om ett bestämt samband mellan viktualieviktens skålpund och bergsviktens markpund (Jansson s. 24), vilket också tyder på en viss konstans i systemet.

Drar vi oss ytterligare till minnes, att osmundjärnsfaten enligt Varuhusräkenskaperna under lång tid innehöll 4, 4½ eller 5 storrundraden, beroende på från vilken del av landet skattejärnet kom, förefaller det ytterst otroligt, att detta skulle bero på en förändring av viktsystemet. Detta bör ju snarast ha förändrats ungefär samtidigt i hela landet.

- 2) Om man däremot förutsätter en förminskning av osmundsvikten, betingad t.ex. av inflation, får man osökt en förklaring också till fenomenet "utfatning", som utan närmare förklaring dyker upp under 1500-talets början eller förra hälften. (Det äldsta belägget i SAOB Arkiv är från 1539). Utfatningens storlek framgår av Slottsrekenskaperna och är klart utredd av Hannerberg (s. 10f).

Järnskatten i Årliga räntan anges i hundrat eller hundraden, storrundraden om 120 st, och ej i vikt. Om då osmundsvikten förändrades, minskades också Kronans skatteintäkter (Eriksson s. 14).

Det ovan (s. 24) citerade brevet av Gustav Vasa visar, att Kronan försökte bibehålla skatteintäkternas storlek genom att kräva blott 24 osmundar per lispund och följaktligen osmundarnas styckevikt ej fick understiga 1/24 lispund. Då det ej längre gick att få en speciell huggning av skattejärnet, kompenserade sig Kronan genom att kräva ersättning för de minskade skatteintäkterna, utfatningsjärn; det är extra skattejärn för att fylla ut de allt tommare faten. Denna uppfattning stöds av att utfatningsjärnet icke ansågs som en ny skatt (Hannerberg s. 10f).

Utfatningen

Om man förutsätter en inflatoriskt betingad förminskning av osmundsvikten, skulle detta ge en förklaring till utfatningens införande, kanske också en förklaring till termen "utfatning". I och för sig är det helt i linje med statsmaktens handlande, att bakvägen genomföra en kännbar skattehöjning, men det är tvivelaktigt om man skulle lyckas utan att det märkts i hävderna. Det förefaller också tvivel underkastat, huruvida Kronan skulle ha kunnat införa en skatteskärpning, som i vissa trakter var 11,1%, i andra 25%. Utfatningen belöper sig antingen till 1/4 (löp på vart fat (= 4 hundraden), utfatning ett hundrade) eller 1/9 (löp på fatet (= 4½ hundrade) utfatningsjärn halvt hundrade). Ett fat järn inklusive utfatningsjärnet, 1 "ofatat fat" (Hannerberg, s. 11), omfattade alltså i bägge fallen 600 osmundar. Vi får följande schema:

Utfatning 1/4:

1 fat	=	4 hundraden	=	4	x	120 st	=	480	st
utfatning	=	1 "	=	1	x	120 "	=	120	"
Summa	=	5 hundraden	=	5	x	120 st	=	600	st

Utfatning 1/9:

1 fat	=	4½ hundraden	=	4½	x	120 st	=	540	st
utfatning	=	½ "	=	½	x	120 "	=	60	"
Summa	=	5 hundraden	=	5	x	120 st	=	600	st

Denna förbryllande och skenbart omotiverade växling mellan proportionerna 1/4 och 1/9 kan tolkas på följande sätt:

- 1) Om vi förutsätter, att man från att hugga 24 övergår till att hugga 30 osmundar per lispund, men fortfarande packar fyra centinarier eller hundraden = 480 stycken per fat, minskar man fatvikten med $6/24 = 1/4$. För att åter få samma järnmängd, skall man tillägga ett hundrade = 120 stycken och får då ett fat om 600 stycken = 5 hundraden om 30 stycken per lispund. (Löp på vart fat (= 4 hundraden) utfatning 1 hundrade).
- 2) Om man från att hugga 27 övergår till att hugga 30 osmundar per lispund, men fortfarande packar 540 stycken per fat, minskar man fatvikten med $3/27 = 1/9$. För att åter få samma järnmängd, skall man tillägga ett halvt hundrade = 60 stycken och får då ett fat om 600 stycken = 5 hundraden om 30 stycken per lispund. (Löp på fatet (= 4.½ hundrade) utfatning ½ hundrade).

- 3) Om man hugger 30 osmundar per lispund ger alltså 1 skeppund =
= 20 lispund ett fat om 600 stycken osmundar = 5 hundraden
om 30 stycken per lispund.

En tabell över möjliga proportioner för utfatningen ser ut som föl-
jer, där ct betyder centinaria eller storhundraden om 120 st:

Osm./Lib	Antal		Utfatning		
	st	ct	st	ct	förh.
24	480	4	120	1	1:4
26	520	4.1/3	80	2/3	2:13
27	540	4.1/2	60	1/2	1:9
28	560	4.2/3	40	1/3	1:14
29	580	4.5/6	20	1/6	1:29
30	600	5	0	0	-

De understrukna raderna visar värden, som återfinns i räkenskaperna.

Osmundfatens vikt

Jordeböckerna och andra skattelängder talar, så snart det är fråga om osmundsjärn och ej om blästerjärn eller stångjärn, uteslutande om fat och hundraden. Det förefaller utan tvivel i detta sammanhang vara fråga om fat i betydelsen "ett bestämt antal osmundar" och icke "en bestämd viktsmängd" järn. Då skattejärnet redovisas för Kronan blir det däremot omräknat efter vikt; i detta sammanhang betyder fat, likaså utan tvivel, "en bestämd viktsmängd" järn. Det är självfallet ytterst förbryllande, då man i handlingarna följer skattejärnets väg, att finna termen fat gladeligen använd i två helt olika betydelser i fråga om samma järnparti.

- 1) Då man i skattelängderna påträffar fat skall man göra klart för sig, att fatet innehåller ett bestämt antal osmundar och att följaktligen fatets vikt varierar efter om det går 24, 27 eller 30 osmundar på ett lispund.
- 2) Då man i Varuhusräkenskaperna och andra uppbördsredovisningar påträffar fat, må man minnas, att fat här betyder skeppund osmundsjärn och är en viktsenhet. Följaktligen varierar antalet osmundar på ett fat efter om det går 24, 27 eller 30 osmundar på ett lispund.

Nästan alla förutsätter à priori i fråga om osmundsjärn, att det alltid är fråga om nettovikter, utom då man talar om fatens vikt i Stockholm. Då avser man synbarligen plötsligt bruttovikten. I och med att järnet säkert var fatat och ej transporterades längre sträckor i lös vikt, kan man väl tänka sig, att somliga viktsuppgifter gäller bruttovikter, bl.a. därför att det flerstädes och vid olika tider talas om fatens tomvikt. Denna fick ej överstiga 2 lispund bergsvikt.

Enligt dekreten skulle en osmund väga minst 1/24 av 1 lisp. bergsv. Då 1 skeppund omfattar 20 lispund, väger 480 st osmundar netto 1 skepp. bergsv. Järnet packades i fat, som tomma enligt bestämmelserna ej fick väga över 2 lisp. bergsv. Med tiden fick termen fat två betydelser:

1. Ett laggkärl innehållande 480 st osmundar.
2. En järnkvantitet, som (netto) vägde 1 skeppund.

Så länge osmunden vägde 1/24 lispund var bägge faten 1. och 2. lika tunga (netto). Då osmundsvikten minskade, blev de packade faten lättare i samma proportion. Skillnaden kompensades med extra uttaxerat järn, utfatningsjärn.

1. kallas då "fatat fat" = 480 st osmundar packade i ett fat och
2. kallas "ofatfat fat" = 1 fatat fat + tillhörande utfatningsjärn.

Betr. proportionerna för utfatningen, se ovan s. 26f.

Reduceras detta till bruttovikter får vi för:

1) Det fatade fatet:

$$\begin{array}{r} 480 \text{ st} \times 1/30 \text{ lisp. bergsv.} = 16 \text{ lisp. bergsv.} \\ \text{tara} \qquad \qquad \qquad = 2 \text{ " " } \\ \hline \text{Summa} \qquad \qquad \qquad 18 \text{ lisp. bergsv.} \end{array}$$

Vi kan på goda grunder förutsätta (Hannerberg s. 15 och 22) att bergsvikt = örebrovikt och kan då tolka den förbryllande uppgiften från 1557 "18 lispund fatat/örebrovikt i fat" (J.K.A. 1844 s. 118) så, att 1 fatat fat innehöll 480 st osmundar om 1/30 lispund och att bruttovikten var 18 lisp. bergsv., vilket ungefärligen utgör 20 lispund = 1 skeppund stockholmsvikt (18 lisp. bergsv. x 22/20 = 19.80 lisp. stov.). Skillnaden utgör 0.73 kg motsvarande 0.5%. Hannerberg anför också (s. 23), att det packade fatet vägde 1 skeppund stockholmsvikt. Dessutom antar han, felaktigt enligt ovan, att det innehöll 600 st osmundar.

Det finns en möjlighet att kontrollera fatvikten genom att se vad uppgiften i Bengt Skrivares uppbörd: Fatatth Stadga Järn 2 lestr 2 fatt 15 Llb (J.K.A. 1844 s. 119) ger, uttryckt i fatade fat om 19.80 lisp. stov. Uttryckt i lispund är posten 535 lispund, vilket dividerat med fatvikten 19.80 lispund ger 27.02 fat. Den lilla skillnaden 0.02 skepp-pund = 0.4 lisp. = 2.7 kg tyder på att här verkligen är fråga om 27 st osmundsfat.

2) Det ofatade fatet innehåller:

1 fatat fat om 480 st, brutto	=	18	lisp. bergsv.
utfatningsjärn, netto = 120 x 1/30 Llb	=	4	" "
- " - , tara 1/4 x 2 "	=	0,5	" "
Summa	=	22,5	lisp. bergsv.

Reduceras detta till stockholmsvikter i proportionen 22 lispund stockholmsvikt per 20 lisp. bergsvikt fås det ofatade fatets bruttovikt = 24.75 lispund stockholmsvikt. Gör man samma reduktion för huggningen 27 osmundar per lispund och utfatning ett halvt hundrat per fat, fås det ofatade fatets vikt = 22.22 lispund bergsvikt, motsvarande 24.44 lispund stockholmsvikt, i bägge fallen alltså något mindre än 25 lispund. Nettovikten blir i alla fallen:

480 st x 1/24 lisp.	=	540 st x 1/27 lisp.	=
= 560 x 1/28 lisp.	=	600 st x 1/30 lisp.	=
= 20 lisp. = 1 skepp. bergsv.	=	22 lisp. stov.	

Källorna anger det ofatade fatets vikt till 25 lispund, så t.ex. i Johan III:s brev till fogdarne den 12.6.1583. I detta talas dock uttryckligen (RA: RR 67 s. 149) om bergsvikt. I fogderäkenskaperna från 1557 står "25 Llb ofathz 18 Llb fatath/Örebro wigtt I fathz" (J.K.A. 1844 s. 118).

Enligt ovanstående resonemang skall den senare uppgiften tolkas så, att 1 ofatat fat (brutto) väger 25 lisp. stov. och att 1 fatat fat (brutto) väger 18 lisp. örebro- eller bergsvikt.

Uppgiften om 25 lisp. bergsvikt i Johan III:s brev strider mot denna tolkning. I brevet sägs också, att det ofatade fatet skall hålla 5 hundraden eller alltså 600 st. Detta ger 24 osmundar per lispund, då 600 st x 1/24 lisp. bergsv. utgör 25 lisp. bergsv. Det är oklart, varför man så sent som 1583 räknat med 24 i stället för med 30 osmundar per lispund. Dessa två uppgifter är de enda författaren känner om det ofatade fatets vikt.

Osmundens vikt och viktsenheterens storlek

Frågan om osmundars vikt, uttryckt i nutida viktsenheter, är huvudsakligen av akademiskt intresse. Studerar man osmundsjärnet i ett större sammanhang är det ej osmundarnas vikt som intresserar, utan fatens vikt. Dock är osmundsvikten av intresse, då det gäller att identifiera eventuella osmundar bland existerande medeltida fyndmaterial. Frågan är också av ett visst intresse ifråga om osmunden som värdöre. I resonemangen har hittills inte alls berörts frågan om de gamla vikternas metriska ekvivalenter.

Man vet att Stiernhielm manipulerade med vikterna vid 1600-talets mitt. I Archimedes reformatus från 1644 anger han viktualieviktens skålpund till 8.647 ass och vi har ingen anledning att tro, att detta inte vore det medeltida skålpundet (Jansson, s. 17). Det synes också råda ett bestämt förhållande mellan viktualievikten och metallvikten (Jansson, s. 24). Med dessa förutsättningar och då 1 ass antages = 48.04 mg fås nedanstående värden:

1 skålp. viktualiev.	=		=	0.415 kg
1 lisp.	"	=		8.31 "
1 " stockholmsv.	=	4/5 lisp. viktualiev.	=	6.65 "
1 " bergsv.	=	22/20 " stov.	=	7.31 "

Dessa värden är drygt 3% lägre än de värden Forssell beräknat (Forssell s. 108) och de värden, som gäller för 1600-talet och senare: 1 lisp. stov. = 6.866 kg. Det bör finnas möjlighet att nå pålitligare värden genom att systematiskt gå igenom arkivmaterialet. Dock är storleksordningen hos ovan anförda värden den riktiga.

För enkelhetens skull används i det följande de större värdena:

1 lisp. stov.	=	6.80 kg;	1 skepp. stov.	=	136 kg
1 " bergsv.	=	7.51 kg;	1 " bergsv.	=	150 kg

Både Falck-Muus (s. 171) och Hannerberg (s. 23) anser, att 1 fat vägde 1 skepp. stov. och att det innehöll 600 osmundar à 229 gram. Som visas ovan (s. 29) måste de två senare uppgifterna vara felaktiga, bl.a. därför att osmunden skulle huggas till en vikt av minst 1/30 lisp. bergsv. och aldrig mindre.

Sammanfattning

För överskådlighetens skull kan resonemanget ovan sammanfattas i form av svar till frågorna på s. 24.

1. Osmundsvikten

Antas 1 lisp. bergsv. vara 7.3 kg fås $1/30$ Lib = 240 gr; mindre än så kan osmunden aldrig ha varit. Utgår man åter från 1 skepp. bergsv. = 150 kg fås osmundar om 250 gram, vilket väl i praktiken torde varit minimivikten. Höggs 24 osmundar per lisp. blev vikten 313 gram. Tages ytterligare hänsyn till eventuella lokala viktvarianter, kan maximivikten antas ha stigit till omkring 350 gram. Den sannolika vikten bör då under medeltiden ha varit 0.35 - 0.30 kg och från 1500-talets första hälft till århundradets slut bör vikten ha varit 0.30 - 0.25 kg. Efter denna tid förlorade enhetsvikten sin betydelse, därför att man upphörde att använda osmundsjärn som värdöre och dessutom därför att man vägde och knappast längre räknade järnet.

2. Osmundsfatens vikt och antalet osmundar i varje fat

Ett osmundsfat innehöll 480 st eller 4 hundraden osmundar. Så länge osmundarna vägde $1/24$ lispund, vägde faten netto 20 lisp. eller 1 skepp. bergsv. och brutto 22 lisp. bergsv. eller drygt 24 lisp. stov. Då osmundsvikten under 1500-talet minskat till $1/30$ lisp., men man fortfarande packade 4 hundrat i varje fat, sjönk fatvikten till netto 16 lisp. och brutto 18 lisp. bergsv. eller 19.8 lisp., alltså nästan 1 skepp. stov. För att behålla skatteintäkterna oförändrade infördes utfatningen, som valdes just så stor, att 1 fatat fat med tillhörande utfatningsjärn, 1 ofatfat fat, vägde netto 1 skepp. bergsv. och brutto nästan 25 lisp. stov. eller lika mycket som det fatade fatet vägde innan osmundsvikten minskade. Då osmundsjärnet hanterades i Kronans magasin var järnet knappast längre i lös vikt. Av 5 fat järn utgjorde 4 fat skatte- och 1 fat utfatningsjärn. Dessa 5 fatade fat summerades i böckerna till 4 ofatade fat. Det ofatade fatet är att betrakta uteslutande som en räkneenhet, som icke hade någon motsvarighet i sinnevärlden. Våra dagars skattekrona är ej heller konkret, om än kännbar.

3. Viktenheternas tyngd under den tid osmund tillverkades

Det är mycket som tyder på, att viktsenheterna i Sverige inte undergått någon väsentlig förändring från senmedeltiden och fram till reformerna vid 1600-talets mitt, då man däremot vet, att viktualieviktsskålpundet gjordes ungefär 0.8% tyngre. Ju längre bakåt i tiden man försöker gå, desto större blir osäkerheten på grund av bristen på material, både skriftligt och i form av bevarade vikter. De äldsta svenska vikter, vilkas nominella tyngd man känner och vilka man kan kontrollväga med någorlunda noggrannhet, härstammar från 1600-talet, tiden strax efter Stiernhielms reformer vid seklets mitt. Alla äldre vikter och lod har tyvärr under årens lopp blivit omsorgsfullt förstörda av nitiska och pliktrogna justerare, helt enligt givna tjänstereglementen.

Bifogade tabell försöker på ett överskådligt sätt ge de metriska ekvivalenterna till äldre svenska mått och vikter. För fullständighetens skull har tabellen icke inskränkts till att gälla enbart den tid, som berör osmundsframställningen.

Tabellvärdena har beräknats utgående från den vid metersystemets införande använda relationen mellan de bägge systemen. Vikten baseras på skålpundets tyngd, av vilken alla andra värden har beräknats enligt i förordningarna givna relationer mellan enheterna. Osäkerheten hos de beräknade värdena ökas ju längre bakåt i tiden man går. I tabellen förutsätts, att 1730-talets reformer och införandet av nya likarevikter i praktiken icke medförde någon påtaglig förändring i viktsenhets tyngd. Stiernhielm förändrade avsiktligt tyngden hos skålpundet vid sitt reformarbete under 1660-talet. Till detta har såvitt möjligt tagits hänsyn.

Om måtten i osmundsammanhang kan man fatta sig kort: inga förstahandsuppgifter om osmundars mått eller form är kända. Däremot finns några ofullständiga och ungefärliga uppgifter, som möjligen kan gälla osmundjärn. Olaus Magnus talar i sjätte bokens åttonde kapitel om järntackor; han jämför dem med en "vanlig knytnäve". Litet senare talas om: "... ståltackor av två fingrars tjocklek". Ett finger eller fingersbredd motsvarade närmast 1/16 fot, var alltså något kortare än 1 tum och betyder knappt 2 cm.

Ifall Olaus Magnus med knytnäve avsåg en handsbredd, en tvärhand eller palm, så svarar det emot 8 à 9 cm eller drygt 3 tum.

Slutord

Man skall vara på det klara med, att järn inte var en myntmetall och att osmundshuggningen inte kan jämföras med utmyntningen av silver och koppar. Visserligen var smederna skickliga och hade säkert öga, men det oaktat måste osmundarna ha varierat ganska mycket inbördes. Dessutom får man betänka, att eventuella kontrollvägningar vid huggningen gjordes med vågar, som kunde variera med $\pm 10\%$. Då man talar om osmundars styckevikt "osmundsvikten", skall man minnas, att det är fråga om en medelvikt med troligen rätt stora variationer eller att det egentligen är en fastställd minimivikt. Detta är ju mycket tydligt exemplifierat i 1529 års bestämmelse (Eriksson, s. 12). Spridningen av det enskilda osmundstyckets vikt kring ett medelvärde skall icke förväxlas med eventuella olikheter hos medelviktarna, förorsakade av användningen av lokala viktsenheter. Härom vet man ganska litet; en bättre uppfattning om olika vikter skulle sannolikt kunna nås genom en systematisk genomgång av de viktsrelationer och provvägningar, som finns nämnda här och där i räkenskaperna.

Källor

1. Eriksson, M.: Järnräntor under 1500-talet.
Jernkontorets Bergshist. serie N:r 11.,
Stockholm 1940.
2. Falck-Muus, R.: Osmundsvekten.
Med hammare och fackla IV,
Stockholm 1932.
3. Falkman, L.B.: Om mått och vikt i Sverige I, II,
Stockholm 1884-85.
4. Forssell, H.: Anteckningar om mynt, vikt, mått ...
Stockholm 1872.
5. Hannerberg, D.: Osmundsvikten. Med hammare och fackla XVI,
Stockholm 1947.
6. Hannerberg, D.: Artr.: Osmundsjärn och Osmundsvikt i
Kult.hist. lexikon för Nordisk medeltid ...
Malmö 1956-.
7. Jansson, S.O.: Mått, mål och vikt i Sverige till 1500-talet.
Nordisk Kultur XXX, Stockholm 1936.
8. Jernkontorets Annaler 1844, Stockholm 1844.
9. Olaus Magnus: Historia om de nordiska folken II,
Stockholm 1912.
10. Riksarkivet: RR 67, Konung Johans Registratur 1583, s. 149.
11. Sahlgren, N.: Äldre svenska spannmålsmått,
Stockholm 1968.

MÅTT- OCH VIKTSYSTEM I SVERIGE

Yngre västgötalagen. Medeltid

En rätt skäppa och en rätt bismar skall gånga om allt land.

Magnus Erikssons stadslag. Omkring 1350

En pyndare, ett bismar och en spann skall gånga om allt riket.

Öppet mandat om aln, vikt och mål. År 1605

Besmanet skall vara efter Örebro besmar lika över allt rike, nämligen 5 marker drygare än Stockholms besman. Tunna och spann skall över allt riket rättas efter Örebro tunna och spann, men alnen efter Riholms aln.

Längdmått

Riholms aln, senare också kallad Stockholms aln.

1 aln = 594 mm

Rymdmått

Örebro tunna.

1 tunna = 127 lit. = 2 spann = 48 kannor¹⁾

Vikt

Örebro besmansvikt.

1 lispund = 8.08 kg = 20 marker²⁾

1) Sahlgren s. 32 och 86 2) Jansson s. 21

MÅTT- OCH VIKTSYSTEMET ENLIGT 1665 och 1668 ÅRS FÖRORDNINGAR

Längdmått

1 mil = 10 688 m = 6 000 famnar = 18 000 alnar = 36 000 fot
1 fot = 296.90 mm = 2 kvarter = 12 tum
1 tum = 24.742 "

Ytmått

1 tunnland = 4 936 m² = 32 kappland = 56 000 kv. fot

Rymdmått för våta varor

1 foder = 942.1 lit. = 6 åmar (fat)
1 åm = 157.0 " = 4 ankare = 60 kannor
1 tunna = 125.6 " = 4 fjärdingar = 8 åttingar = 48 kannor
1 kanna = 2.617 " = 2 stop = 8 kvarter = 32 ort (jumfru)

Rymdmått för torra varor, struket mål

1 tunna = 146.6 lit. = 2 spann = 32 kappar = 56 kannor
1 spann = 73.3 " = 2 halvspann = 4 fjärdingar = 16 kappar

Dessa värden anger målkärlens volym. Den uppmätta varumängden blev genom rågan eller dess ersättning, kappemålet, avsevärt större. 1 tunna ärter, fast mål, motsvarade 156 liter, 1 tunna malt 160 liter.

Viktallievikt

1 skeppund = 170.0 kg = 20 lispund = 400 skålpund
1 lispund = 8.50 " = 20 skålpund
1 skålpund = 0.425 " = 32 lod = 128 kvintin = 8 848 ass
1 ass = 48.04 mg

Medicinalvikt

1 libra medicinalis = 12 uns = 96 drachme = 288 scrupler = 5 760 gran.

Medicinalskålpundet med sin speciella indelning användes i apoteken vid beredning av läkemedel. Dessa såldes däremot efter viktualievikt. Medicinalvikten torde ha införts på 1600-talet. Den övergavs till förmån för metriska vikter år 1870.

Myntvikt

1 mark = 8 uns = 16 lod = 64 kvintin = 4 384 ass

Metallvikt

1 skeppund = 20 lispund	=	400 mark eller markpund
4 " viktualievikt	=	5 skeppund metall- eller stapelstadsvikt
1 " stapelstadsvikt	=	20 lispund stapelstadsvikt = 136.0 kg
1 " uppstadsvikt	=	21 " " = 142.8 "
1 " bergsvikt	=	22 " " = 149.6 "
1 " råkopparvikt	=	22 " " = 149.6 "
1 " tackjärnsvikt	=	26 " bergsvikt = 194.5 "

Dessa värden är nominella. Vid justering av lödjorna för metallvikt medräknades slitningsmarker.

I praktiken var

1 skeppund stapelstadsvikt	=	136.0 kg
1 " uppstadsvikt	=	143.2 "
1 " bergsvikt	=	150.3 "
1 " råkopparvikt	=	150.3 "
1 " tackjärnsvikt	=	195.4 "

Enheternas inbördes förhållande, slitningsmarkerna medräknade

1 skålpundviktualievikt	=	425.0758	g	=	8 848	ass
1 " medicinalvikt	=	356.279	"	=	7 416	"
1 mark stapelstadsvikt	=	340.061	"	=	7 078	2/5
1 " uppstadsvikt	=	357.914	"	=	7 450	2/125
1 " bergsvikt	=	375.767	"	=	7 821	79/125
1 " myntvikt	=	210.616	"	=	4 384	"

Måttsystemet enligt 1730-talets förordningar

1733, 1737 och 1739 års förordningar medförde bl.a., att decimaldelningen av foten fastställdes att gälla vid sidan av duodecimaldelningen.

Längdmått

1 fot	=	296.90	mm	=	2 kvarter	=	12	verktum			
1 "	=	10	dec. tum	=	100 linjer	=	1 000	gran	=	10 000	scrupler
1 verktum	=	24.742	mm								
1 dec. tum	=	29.690	"								

Systemen för vikt och volym bibehölls oförändrade, fränsett att kappemålet fördubblades, så att 1 tunna ärter, fast mål, motsvarade 165 liter, 1 tunna malt 174 liter.

MÅTTSYSTEMET ENLIGT 1855 ÅRS FÖRORDNING

Längdmått

1 mil	=	10 688	m	=	36 000	fot
1 rev	=	29.690	"	=	10 stänger	= 100 fot = 1 000 tum
1 tum	=	29.690	mm	=	10 linjer	= 100 gran = 1 000 scrupler

Ytmått

1 kvadratrev	=	881.5	m ²	=	100 kvadratstänger	= 10 000 kvadratfot
--------------	---	-------	----------------	---	--------------------	---------------------

Rymdmått

1 kubikstång	=	261.7	hl	=	1 000	kubikfot
1 kubikfot	=	26.17	lit.	=	10 kannor	= 1 000 kubiktum

Vid mätning av säd fick endast struket, löst mål förekomma.

Vikt

1 nyläst	=	4.25	ton	=	100 centner	= 10 000 skålpund
1 skålpund	=	425.0758	g	=	100 ort	= 1 000 korn

Kan detta vara
=====
ett osmundfat?
=====



Vågmästaren
=====

Teckning ur tysk handskrift om hantverkare,
1500-talets början. Ur: R. Vieweg: Aus der
Kulturgeschichte der Waage.

Om man antar, att vågmästarens underben (= 31 mm) motsvarar 6.0 dm, fås fatets innerdiameter (16 mm) = $6/31 \times 16 = 3.1$ dm. På samma sätt fås höjden (21 mm) = $4.0 \sqrt{2}$ dm = 5.6 dm, eftersom fatet ses i 45° förkortning, längs vågskålens diagonal. Drar vi av 1 dm för bottnar, fås nettohöjden 4.6 dm och volymen 35 dm^3 . Då 1 skeppund järn upptar drygt 16 dm^3 , fås den rimliga fyllfaktorn knappa 0.5.

Viktslödjan i skålen bakom Mäster kan svara mot högst hälften av fatets vikt, eftersom skålen hänger vågrätt med vikten i ena hörnet. Om lödjan står för 10 lispund, blir fatets vikt 20 lispund = 1 skeppund = 136 kg eller mera, vilket förefaller rimligt med hänsyn till lödjornas storlek och då man vet, att 1 fat vägde 1 skeppund brutto.

S U M M A R Y

Osmund-iron was a well-known export produce of Sweden from at least mid 13th century until early 17th century. Osmund-iron is nevertheless a very elusive phenomenon, since no genuine piece of osmund-iron is certainly identified in existing collections and because there is no contemporary description of osmund-iron or of the mode of production.

Osmund-iron was largely used as a currency substitute, especially in paying taxes. The minimum weight of the pieces of osmund-iron was officially regulated. Taxes were paid in osmund-iron by the hundred and not by weight. It is suggested that in the 16th century the weight of osmund barrels diminished, because the number of pieces in each barrel was regulated and kept constant despite the diminishing weight of the single piece of osmund-iron. The Crown compensated the reduced income by raising the equivalent amount by weight instead of the equivalent number of pieces of osmund. This change is implicitly shown in the accounts of the Royal Warehouse from the 16th century in which a barrel of 480 pieces is called a "barrelled barrel" and the equivalent amount by weight or 600 pieces is called an "unbarrelled barrel". According to previous opinions, the accounts show a considerable real increase in taxation.

Appendant is a table showing the different Swedish systems of weights and measures and their metric equivalents.

METALLOGRAFISKA UNDERSÖKNINGAR AV ÄLDRE JÄRNFÖREMÅL I SYFTE ATT BESTÄMMA OSMUNDJÄRNETS STRUKTUR

av Helfrid Modin och Sten Modin

De här redovisade undersökningarna har dels utförts av oss vid Institutet för Metallforskning och dels av teknologer vid Kungl. Tekniska Högskolan såsom övningsuppgifter i ämnet Tillämpad metallografi.

Några järnföremål som med säkerhet kunnat identifieras såsom osmundstycken, har märkligt nog ännu ej påträffats. För att trots detta få en uppfattning om tillverkningssätt och kvalitet hos osmundjärnet har man tänkt sig möjligheten att undersöka strukturen på färdiga järnföremål från äldre tid och då speciellt sådana, som kan tänkas vara tillverkade av osmundstycken. En sådan undersökning kan givetvis bli mycket omfattande och de tillgängliga ekonomiska resurserna för sådana undersökningar är mycket begränsade. För att möjligast effektivt utnyttja befintliga resurser måste inventering av lämpligt material och en noggrann samordnad planering göras, så att undersökningarna begränsas men ändå täcker de tids- och materialområden, som kan anses berättigade. Sådana undersökningar kan givetvis också ge värdefulla upplysningar om den äldre järnframställningen, även om den ej har något samband med osmundtillverkningen. De av oss gjorda undersökningarna är endast stickprovsundersökningar i sonderingssyfte på material, som vi erhållit från Osmundgruppens medlemmar.

Undersökt material

Murankare

Murankare, som tillvaratagits från gamla byggnader, har ofta visat sig vara hopvållda av smärre stycken. Det har antagits, att äldre murankare kan vara tillverkade genom hopsmidning av osmundstycken, varför det ansågs vara av intresse att göra en metallografisk undersökning av några sådana murankare. Ett murankare från yngre medeltid (senast från början av 1500-talet) från Gamla Stan i Stockholm har kluvits på längden och delats i mindre delar, vilka sedan slipats och makroetsats. Dessutom har några längd- och tvärsnitt polerats och mikroetsats och undersökts i mikroskop. Fig. 1 visar en översikt över hela den makroetsade längdsektionen av murankaret och fig. 2 och 3 två av de makroetsade sektionerna i 0.5 x naturlig storlek. Fig. 4, 6 och 7 visar fördelningen av slagg och porositeter i ett polerat tvärsnitt ur sektionen i fig. 2 och fig. 5, 8 och 9 visar samma tvärsnitt mikroetsat med 1% salpetersyra i etylalkohol.

Murankaret är såsom väntat hopsmitt av smärre järnstycken. Dessa har dock en varierande storlek från mycket små, som påsmitts i hålkälar men även på andra ställen på ytan av ankaret. Storleken på de största järnbitarna skulle möjligen kunna överensstämma med de för angivna.

Slagg förekommer rikligt dels i vällfogarna, dels även annorstädes i materialet. Vällfogarna är ofta delvis öppna, d.v.s. bitarna har endast delvis vällt ihop. Slaggen är tämligen ojämnt fördelad och materialet verkar ej särskilt väl genomarbetat och tycks på sina håll vara söndersmitt i austenitkorngränserna (rödskörhet?). Någon systematisk vikvällning har ej kunnat konstateras, även om några av bitarna kan vara vikvällda ett antal gånger.

Kolhalten i murankaret är ojämn från nästan eutektoid till mycket låg med en struktur av enbart ferrit. De olika påsmidda bitarna har olika kolhalt och en markant skillnad framträder ofta vid en vällfog. Kolhalten varierar dessutom avsevärt inom samma bit.

Austenitkornstorleken varierar i de undersökta snitten mellan ISO-index G1 - G3. Ferritkornstorleken är mycket ojämn med mycket grova korn runt vällfogar.

Ett tvärsnitt av ett annat murankare från Gamla Stan i Stockholm (1500-tal) har också undersökts. Man kan här tydligt se en bit insmid i mitten av tvärsnittet (fig. 10). Fogen är delvis öppen. Kolhalten är såsom framgår av fig. 10 och 11 ojämn från 0.8 - 0.02 %. Någon indikation på vikvällning har inte heller här iakttagits. Austenitkornstorleken har varit ojämn (fig. 11).

Ämnesjärn från stort fynd i Fagerhult socken, Småland, daterat till vikingatid eller möjligen äldre

Tvär- och längdsnitt av ett s.k. lieformat ämnesjärn har undersökts. Ett längdsnitt visas i fig. 12. Man kan här se, att ämnet är hopvällt av material med olika kolhalt. En mittsektion (skikt A) av övereutektoidiskt stål på ömse sidor omgivet av först ett material med omkring eutektoid sammansättning (skikt B) och utanför detta ett lågkolhaltigt material (skikt C). Tydliga vällfogar fyllda med slagg begränsar de olika materialen.

Det förefaller troligt, att runt mittsektionen nästföljande material (skikt B) vikts och vällts ihop med mittsektionen. En viss kolgradient föreligger i denna mellan zon med ferrit i de förutvarande austenitkorngränserna utåt (fig. 13). De yttersta skikten (skikt C) har olika bredd. Det vänstra C-skiktet är bredare än det högra (se fig.), vilket möjligen kan tolkas så, att mera av materialet rostas bort, där skiktet är smalare och att dessa yttersta skikt är av samma material, som vikts runt det övriga materialet och vällts samman med detta. Av fig. framgår också, att ytmaterial delvis rostas bort och ersatts med ett lager av rost.

Strukturen i den vänstra lågkolhaltiga sektionen framgår av fig. 14. Här finns en kolfri grovkornig kärna, som tycks innehålla talrika vällfogar. Denna kärna är omgiven av finkornigare och något kolrikare material. Materialet i detta skikt kan tänkas vara vikvällt ett flertal gånger. På några håll i kanten av materialet har tydligen en uppkolning ägt rum, så att kolhalten här är nästan eutektoid. De undersökta tvärsnitten visar, att de högkolhaltiga mittsektionerna ej går genom hela materialet.

Delar av blästklimpar från äldre tid undersökta
på uppdrag av Statens Historiska Museum

1. Järntacka från Bosviken, Torrskogs socken, Dalsland. Vikt 359 g.
2. Järntacka från Alsnöhus, Adelsö socken, Uppland. Vikt 245 g.

Dessa två fynd, som är upphuggna stycken av blästklimpar, har ganska likartad struktur. Båda är porösa och slaggrika och har som framgår av fig. 15 och 18 ojämn kolhalt med eutektoid kolhalt (mörkt parti) mot ena ytterkanten och med gradvis minskande kolhalt ned mot den andra ytterkanten, där strukturen består av ren ferrit. I nr 1 är dock gränsen skarpare än i nr 2 där kolrika partier också finns runt stora porer. I båda proven är de högkolhaltiga partierna belägna i de porösaste områdena, vilket tyder på gasuppkolning vid järnframställningen.

Austenitkornstorleken är enligt nutida uppfattning grov med en medelkorndiameter på ca 400 μm = ISO-index G - 0.5. Även ferritkornstorleken är grov och varierande. Medelkorndiametern i föremål nr 1 är 90-250 μm = ISO-index G4 - G1 och i föremål nr 2, 60 - 125 μm = ISO-index G5 - G3.

Mikrostrukturerna i de båda järntackorna är likartade. Strukturerna i de olika zonerna framgår av fig. 16, 17 och 19.

Ferriten är utskild i austenitkorngränserna i den högkolhaltiga zonen och i grov widmanstättanordning i den mellanliggande kolfattigare zonen. Ferriten i den kolfria zonen visar ofta ådring.

Blästklimparna är mycket porösa och slaggrika och har ej utsatts för någon högre grad av bearbetning att döma av formen på porer och slagger.

3. Järntacka nr 3 från Sjöaltsjön, Voxtorps socken, Halland. Vikt 1.950 g.

Detta fynd skiljer sig i struktur betydligt från de båda ovannämnda. Järntackan är ett mittstycke av limpformad typ. Fig. 21 visar längd- och tvärsnitt av järntackan. Den är som framgår av bilden mycket porös och slaggrik. Kolhalten är låg i hela materialet (helt ferritiskt). I fig. 22 framträder vita nålar, som vid undersökning vid högre förstoring (fig. 23) ej har någon skarpt markerad gräns mot omgivande områden. De torde därför utgöras av områden med annan legeringshalt än omgivningen. Strukturen består av enbart ferrit, vilken är mycket grovkornig; men med talrika subkorn. Medelkornstorleken är större än 500 μm (ISO-index G - 1).

Det antogs med ledning av denna struktur, att materialet var mycket fosforrikt och vid svalningen ej passerat σ -området utan i stället tvåfasområdet, som består av en blandning av austenit med lägre fosforhalt och ferrit med högre fosforhalt (fig. 20). De vita nålarna i fig. 22 skulle då ha varit σ vid hög temperatur, medan övriga områden aldrig undergått någon σ - α omvandling utan under hela svalningen bestått av ferrit. Den grova ferritkornstorleken tyder också på att någon σ - α omvandling ej ägt rum. En mikrosondanalys av strukturen bekräftade också detta antagande. De ljusa nålarna hade en fosforhalt på 0.2 - 0.3 % och omgivande material 0.35 - 0.5 %, vilket stämmer ungefär med tillståndsdigrammet (fig. 20).

Någon högre grad av bearbetning av strukturen kan ej iakttagas. Porer och slagger är stora och rundade. Materialet kan knappast ha varit råvara för någon kvalitetsprodukt, då det på grund av den höga fosforhalten måste ha varit sprött.

Smältförsök i modern tid

För att belysa järnframställningen i äldre tid har på flera håll järn framställts i ugnstyper rekonstruerade från ugnrester funna vid utgrävningar. Man har då också sökt efterlikna den teknik, som man antagit använts i äldre tid, innan vattendriven bläster kom i bruk. Prover från två sådana försök har undersökts, dels ett utfört i Eskilstuna av E. Tholander och dels ett utfört i Varde i Danmark av R. Thomsen. Vid Eskilstuna-försöket användes rostad myrmalm (2/3 Ryggesbo. 1/3 Järnblästen, Hälsingland) och träkol i en 80 cm hög blästerdriven ugn. Varde-försöket utfördes i en 130 cm hög ugn med naturligt drag och har beskrivits av R. Thomsen (KUML 1963 s. 60-74).

Undersökta prov tagna från dessa båda material var, som framgår av fig. 24 och 25 betydligt mera järnfattiga än de båda blästklimpar (fig. 15 och 18) som förut beskrivits. Kolhalten inom proverna varierade. I det danska provet varierade kolhalten från ca 0 % till 0.3 %. Kolhalten i E. Tholanders prov var svårare att bedöma, då provet vid svalningen delvis tagit härdning, men den var troligen av samma storleksordning. I detta senare prov finns även områden med hög fosforhalt (se fig. 26 och 27) liknande de, som fanns i provet från Voxtorp (nr 3), se fig. 22.

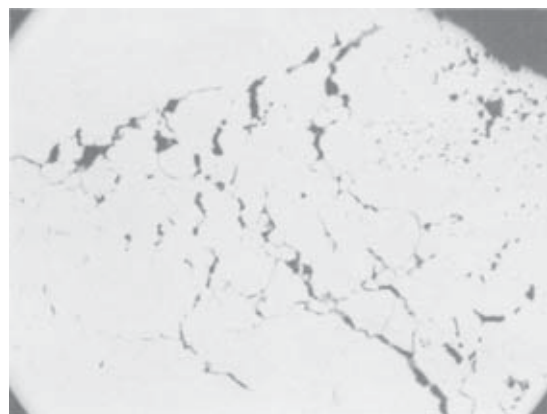
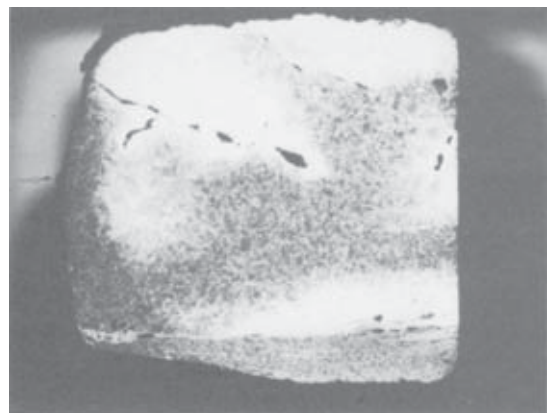
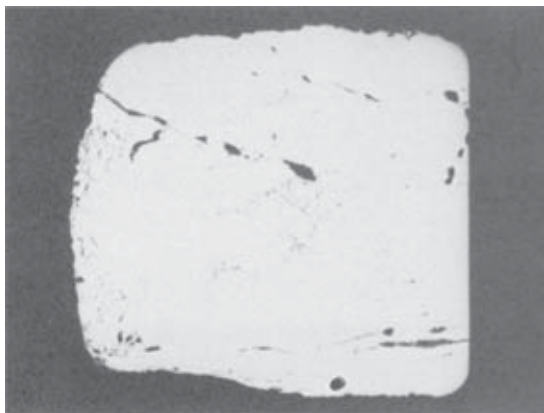
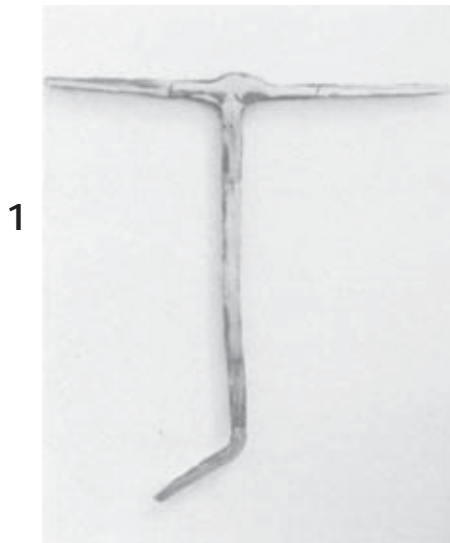


Fig. 1. Översikt över makroetsat längdsnitt av murankare (nr 1) från Gamla Stan i Stockholm.

Fig. 2. Sektion från fig. 1. Makroetsat. 0.5 x naturlig storlek.

Fig. 3. Sektion från fig. 1. Makroetsat. 0.5 x naturlig storlek.

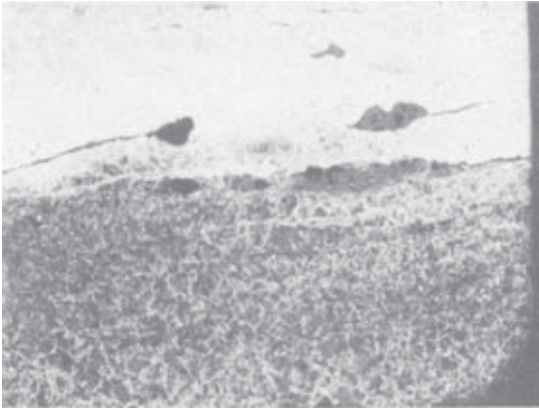
Fig. 4. Polerat tvärsnitt ur sektionen från fig. 2. 4 x förstoring.

Fig. 5. Samma prov som i fig. 4, etsat. 4 x förstoring.

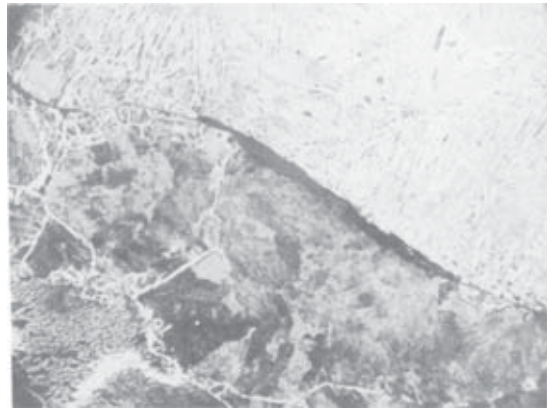
Fig. 6. Polerat tvärsnitt. Detalj ur fig. 4. 40 x förstoring.

Fig. 7. Polerat tvärsnitt. Detalj ur fig. 4. 40 x förstoring.

8



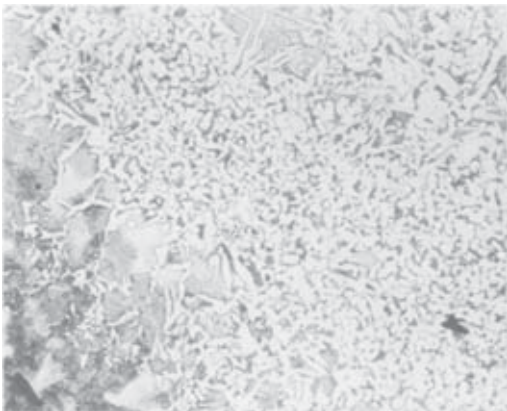
9



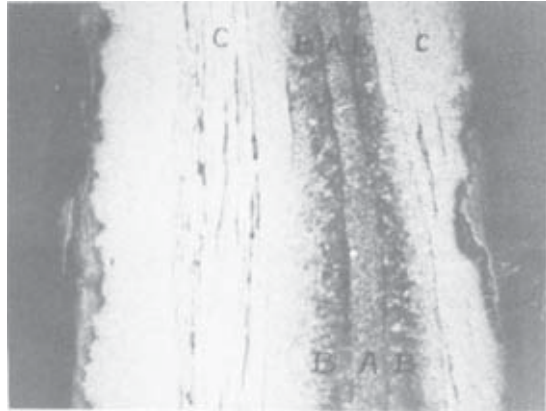
10



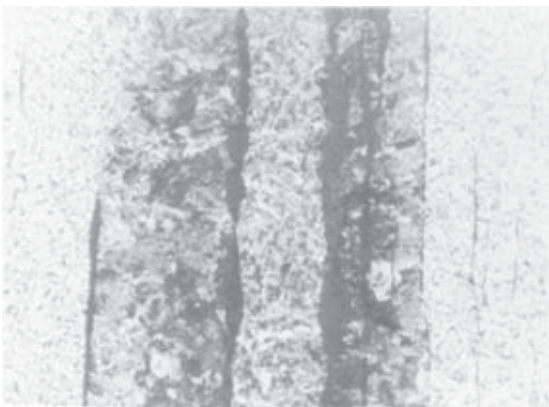
11



12



13



14

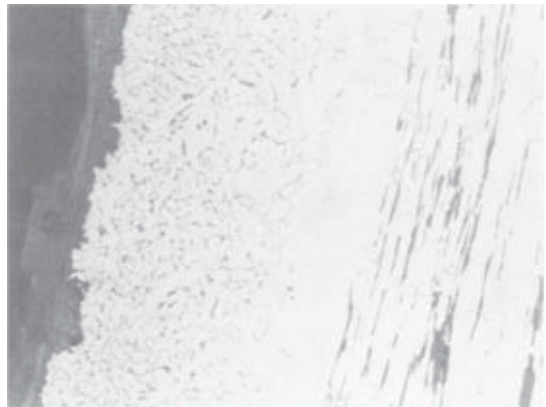


Fig. 8. Murankare nr 1. Tvärsnitt etsat. Detalj ur fig.5. 15 x förstoring.

Fig. 9. Murankare nr 1. Tvärsnitt etsat. Detalj ur fig.5. 40 x förstoring.

Fig. 10. Murankare nr 2, från Gamla Stan i Stockholm (1500-tal). Tvärsnitt. etsat. 4 x förstoring. Foto: K.Blomkvist och C.-G. Hjort.

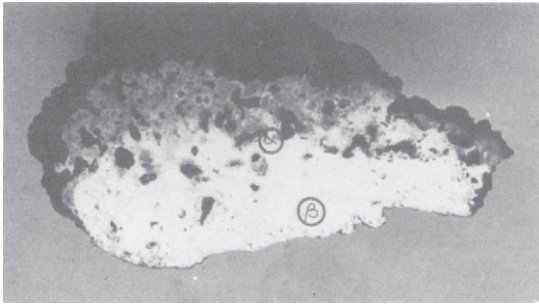
Fig. 11. Murankare nr 2. Tvärsnitt, etsat. Detalj ur fig.10 (inringat område). 75 x förstoring. Foto: K.Blomkvist och C.-G. Hjort.

Fig. 12. Lieformat ämnesjärn från Fagerhult sn. Småland (vikingatid el. äldre). Längdsnitt, etsat. 20 x förstoring. Foto: J.Bergdahl och N.-O. Bäckström.

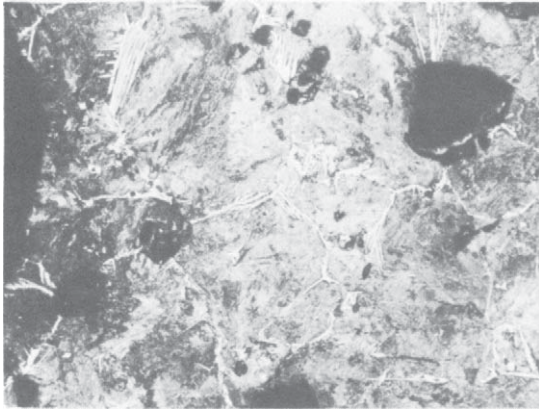
Fig. 13. Lieformat ämnesjärn. Detalj ur fig. 12. förstoring 75 x. Foto: J.Bergdahl och N.-O. Bäckström.

Fig. 14. Lieformat ämnesjärn. Längdsnitt, etsat. Detalj ur fig.12. förstoring 75 x förstoring. Foto: J.Bergdahl och N.-O. Bäckström.

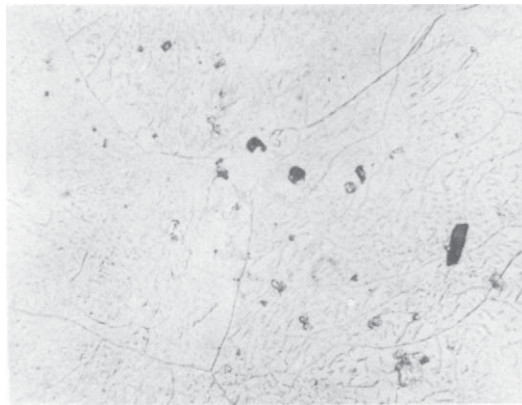
15



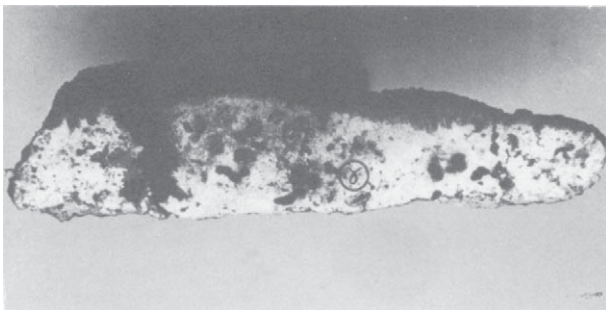
16



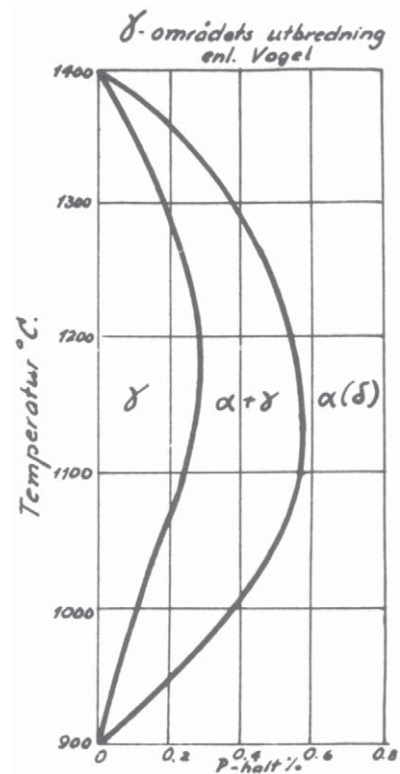
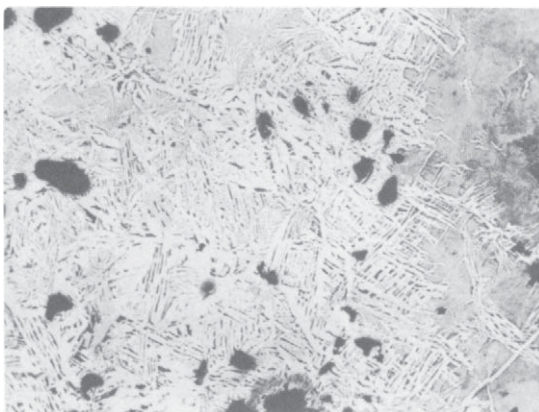
17



18



19



20

Fig. 15. Järntacka nr 1 från Bosviken, Torrskogs sn. Dalsland. Tvärnitt. etsat. Naturlig storlek.

Fig. 16. Järntacka nr 1. Motiv ur fig.15, område markerat α . Provet etsat. Perlit och ferrit (ljus) i förutvarande austenitkorngränser + slagger och porer (mörka). 40 x förstoring.

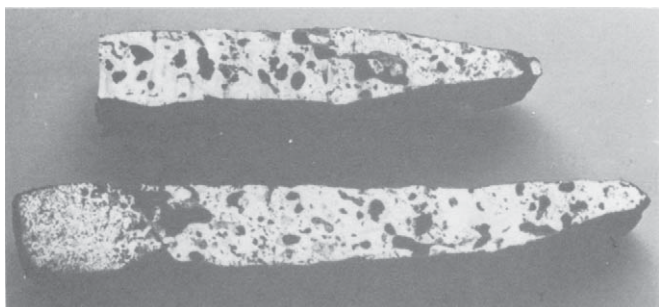
Fig. 17. Järntacka nr 1. Motiv ur fig.15, område markerat med β . Provet etsat. Ferrit med ådring. 550 x förstoring.

Fig. 18. Järntacka nr 2. från Alsnö hus, Adelsö sn. Uppland. Tvärnitt, etsat. Naturlig storlek.

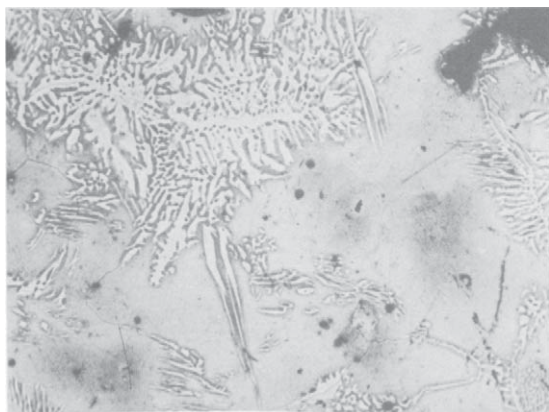
Fig. 19. Järntacka nr 2. Motiv ur fig.18, område markerat γ . Provet etsat. Perlit samt ferrit (ljus) i widmanstättanordning + slagg och porer (mörka). 40 x förstoring.

Fig. 20. Detalj ur järn-fosfordiagrammet.

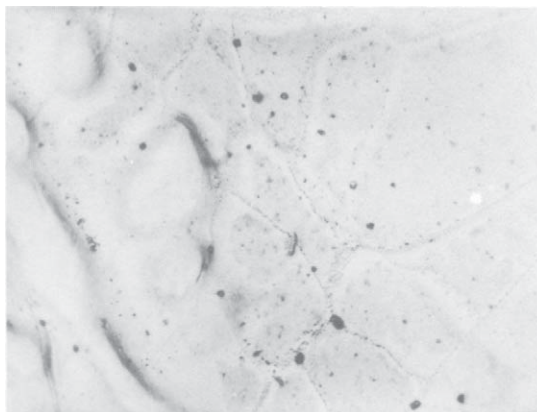
21



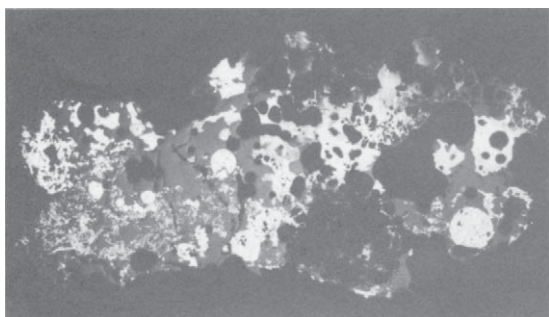
22



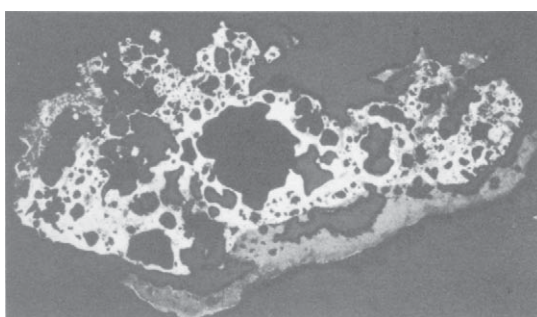
23



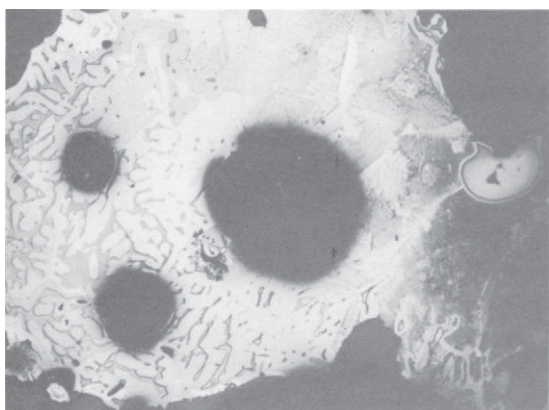
24



25



26



27

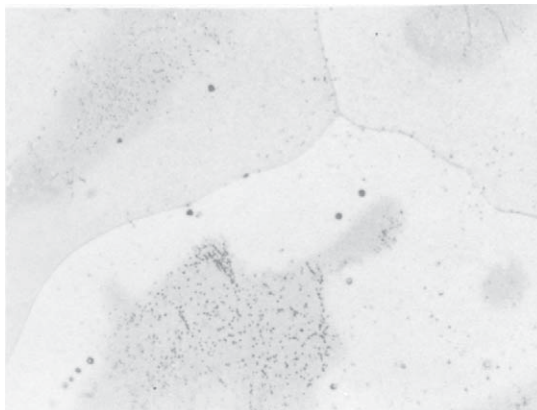


Fig. 21. Järntacka nr 3 från Sjöaltsjön, Voxtorps sn, Halland. Tvärsnitt. etsat. 0,75 x förstoring.

Fig. 22. Järntacka nr 3. Provet etsat. Områden med ljusa nålar, som varit γ med en fosforhalt av 0,2-0,3% vid hög temperatur. intilliggande områden (0,35-0,50%P) har ej undergått γ - α omvandling utan vid hela svalningen bestått av ferrit. 40 x förstoring.

Fig. 23. Järntacka nr 3. Motiv ur fig.22, Områden med låg och hög fosforhalt utan skarp gräns. strukturen består av ferrit. 550 x förstoring.

Fig. 24. Smältförsök nr 1 utförd av E.Tholander, Eskilstuna. Polerat och etsat tvärsnitt av ett litet provstycke. 40 x förstoring.

Fig. 25. Smältförsök nr 2 utförd i Varde, Danmark. Polerat och etsat tvärsnitt. 4 x förstoring. L.-U. Ryszedt och A. Thörn.

Fig. 26. Smältförsök nr 1. Motiv ur fig.24. Provet etsat. Område med hög fosforhalt, som passerat tvåfasområdet γ - α såsom beskrivits i fig.22 40 x förstoring.

Fig. 27. Smälta nr 1. Motiv ur fig.26. Provet etsat. Figuren visar ett område med diffusa övergångar mellan fosforrik och fosforfattig ferrit 550 x förstoring.



