



## GODE RÅD OM SMEDEJERN PÅ BYGNINGER

ISTANDSÆTTELSE OG GENFREMSTILLING

AF SØREN VADSTRUP ARKITEKT MAA

## INDHOLD

SMEDEJERN - EN OVERSET KULTURSKAT . . . . .	3
1. SMEDEJERN, ESSESMEDNING OG RESTAURERING AF SMEDEJERN . . . . .	4
2. SMEDEHÅNDVÆRKET . . . . .	9
3. DE TRADITIONELLE ESSESMED-TEKNIKKER . . . . .	11
4. ESSESMEDNING . . . . .	17
5. DE TRADITIONELLE SAMLINGS-METODER . . . . .	20
6. TYPISKE SMEDEARBEJDER PÅ BYGNINGER . . . . .	25
OVERSIGT	25
VINDUESBESLAG	26
DØRBESLAG	27
PORTBESLAG	28
MURANKRE	29
GITRE	30
TRAPPE-GELÆNDERE	31
VINDFLØJE OG FLØJSTÆNGER	32
LAMPER OG UDHÆNGSSKILTE	33
7. FOREBYGGELSE MOD RUSTANGREB PÅ SMEDEJERN . . . . .	34
8. SKADETYPER OG DERES ÅRSAGER . . . . .	37
9. RESTAURERINGS-PRINCIPPER OG KONKRETE INDGREB . . . . .	38
10. VEDLIGEHOLDELSE AF SMEDEJERN . . . . .	41
11. REKONSTRUKTIONER OG NYT DESIGN I SMEDEJERN . . . . .	43
12. RUSTBESKYTTELSE AF SMEDEJERN . . . . .	44
13. DANSKE ESSESMED . . . . .	47
14. LITTERATUR . . . . .	49
HÅNDVÆRKSUGEN 2001 . . . . .	50

GODE RÅD OM SMEDEJERN PÅ BYGNINGER I STANDSÆTTELSE OG GENFREMSTILLING · AF SØREN VADSTRUP  
COPYRIGHT RAADVAD, NORDISK CENTER TIL BEVARELSE AF HÅNDVÆRK · ISBN 87-90915-15-1  
MEKANISK, FOTOGRAFISK ELLER ANDEN GENGIVELSE AF DENNE BOG ELLER DELE DERAFF ER KUN  
TILLADT MED LOVLIG HJEMMEL.  
GRAFISK TILRETTELÆGGELSE: EXPONENT AS · TRYK: FROM & CO

TAK TIL SMEDEMESTER JAN JENSEN, RAADVAD SMEDIE, FOR GENNEMLÆSNING OG KOMMENTARER

FORSIDEFOTO: MURANKER FRA GÅRD PÅ HOLMSLAND KLIT.

UDGIVET 2001

RAADVAD - Nordisk Center til Bevarelse af Håndværk

Raadvad 40 DK-2800 Lyngby Telefon /45 80 79 08 Telefax /45 50 52 07

E-mail / raadvad@raadvad.dk www.raadvad.dk

## SMEDEJERN - EN OVERSET KULTURSKAT

Der er i dag en tendens til at betragte en række bygningsdele, der findes i og på ældre bygninger, f.eks. vinduer, døre, porte, facadedekorationer, stuklofter osv. som ting man bare uden videre kan få ud og kassere. Samtidig er en række af den samme tids andre håndværksprodukter som f.eks. møbler, lamper, glas, porcelæn etc. genstand for en sand dyrkelse, med eksklusivt køb, salg og samlerinteresse.

Når man ser butikker fyldt med "antikke" gamle glas og møbler, lamper og urtepotter, er det absurd at opleve at containeren ved siden af er fyldt med originale 150-200 årige kasserede vinduer og døre, der ikke savner andet end almindelig vedligeholdelse.

Det samme gælder de fornemme detaljer af smedejern, der sidder på ældre bygninger, f.eks. håndsmedede vinduesbeslag (hjørnebånd, hængsler, hasper, anverfere osv), port- og dørbeslag, gelændere, murankre, vindfløje osv. Et smedet pejsesæt med hundrede år på bagen kan erhverves dyrt og får hæderspladsen i hjemmet, mens de 150-200 årige vinduesbeslag i dag kasseres uden den mindste betænkelighed og erstattes med grimme, industrielt fremstillede simili-produkter.

Studerer man de gamle originale vinduesbeslag, vil man dels lægge mærke til, at beslagenes størrelse og tykkelse altid er dimensioneret efter det enkelte vindue. Dernæst kan man iagtage, at beslagene næsten altid er spinklere og mere forfinet udformet end de beslag, der kan købes i dag. Smedearbejder på ældre bygninger repræsenterer på samme tid et fornemt håndværk, lokal kulturhistorie og et ønske fra bygherren om at gøre bygningen så smuk og præsentabel som mulig, indenfor hans økonomiske formåen.

Mange husejere opfatter desværre disse smedearbejder som uinteressante, ligegyldige eller ligefrem besværlige, men hvis man får øjnene op for deres store kvaliteter, vil man også bemærke, at de detaljerede smedearbejder giver ældre bygninger, frem til 1930-erne, en ganske særlig karakter, der ikke findes på senere huse. Derudover er de ofte i forbavsende god stand - og relativt problemløse at vedligeholde eller reparere - hvis man gør dette rigtigt.

Men præcist her ligger desværre den anden del af problemet, ud over at uvidende husejere, håndværkere eller andre, kasserer de originale smedearbejder på ældre bygninger: Hvordan vedligeholder og istandsætter man ældre smedejern - eller tilvirke nye, korrekte udførte dele, hvis dette er nødvendigt, og hvem kan fremstille dette, rent håndværksmæssigt ?

Dette har Raadvad-Centeret, der er et dansk Viden-Center for håndværk og bygningsbevaring, der drives af 4 Ministerier og 4 landsdækkende organisationer med bevarelsen af den danske bygningskultur arv på dagsordenen, arbejdet med i adskillige år, således at vi nu på mange måder nærmer os endemålet: At det i dag er muligt, overalt i landet, at få istandsat eller repareret alle ældre smedearbejder på danske bygninger - på den rigtige måde. Det handler denne bog bl.a. om.

Raadvad-Centeret, april 2001

Søren Vadstrup  
Centerleder, arkitekt m.a.a.

## 1. SMEDEJERN, ESSESMEDNING OG RESTAURERING AF SMEDEJERN



• *Raadvad-Centerets kursusmedie, der hvert år er rammen om en række 2-ugers efteruddannelses-kurser i essesmedning og restaurering af smedjerner for faglærte smede.*

FOTO: ANNE LINDEGAARD

"Hvad nytter det, at vi ønsker noget gjort og har penge til det, hvis der ikke er nogen til at gøre det?" Dette citat fra Harald Langberg fra 1958 blev bragt i Fredningsstyrelsens rapport om "Håndværkere og Bygningsrestaurering" fra 1979, der var "startskuddet" til etableringen af Raadvad-Centeret i 1981-87. Hermed var eet af Centerets hovedproblematikker og hovedformål "mejslet ud" - ikke mindst i forhold til smedjerner og smedehåndværket. Takket være stor velvilje fra Teknologisk Institut, fik Fredningsstyrelsen i 1981 sikret sig en væsentlig del af Institutets nedlagte smedie, som blev genopstillet i Raadvad-Centeret. Bl.a. for at kunne bruges ved oplæring af smede, udi essesmedningens svære kunst, og herigennem forsøge at bevare de sidste rester af smedehåndværket for eftertiden i Danmark.

"Man skal smede, mens jernet er varmt", hedder det jo, men Rom blev som bekendt ikke bygget på een dag. En autentisk og velfungerende smedie, nogle få, eller

efterhånden flere dygtige smede, gør det ikke. Hvis der ikke er kunder til stede, der efterspørger istandsættelse af ældre smedearbejder eller nysmedning, er der ikke de store perspektiver i et sådant initiativ.

Derfor igangsatte Raadvad-Centeret for små 10 år siden en 10-punkts-plan, som afholdelse af den landsdækkende Håndværksuge i maj 2001 med emnet "Smedjerner og støbejern" er det foreløbige højdepunkt for:

### 1.

Etableringen af en fuldt fungerende produktions-smedie i Raadvad med stor ekspertise og erfaring indenfor praktisk restaurering af smedjerner samt nysmedning med de traditionelle essesmednings-metoder. Raadvad Smedie er i dag privat drevet og arbejder, på trods af fastholdelsen af en konsekvent håndværksmæssig, ikke-mekaniseret, udførelse, på almindelige markedsvilkår i fuld konkurrence med andre smedier.

### 2.

I samarbejde med Raadvad Smedie o.a. at udføre praktisk og specialiseret forskning og videnindsamling om jern, smedjerner, originale essesmedningsmetoder, samlingsmetoder, restaureringsmetoder, overfladebehandling og rustbehandling af jern m.v.

### 3.

Etablering af en kursusmedie i Raadvad-Centeret, hvor håndværkerne fra Raadvad Smedie fungerer som undervisere for smede fra hele landet.

### 4.

Etableringen af et 1-årigt efteruddannelsesforløb for smede i restaurering af smedjerner samt essesmedning. 2 faglærte smede har nu gennemgået denne særlige specialisering.

### 5.

Etableringen af et tre gange 2-ugers efteruddannelses-kursus for faglærte smede fra hele landet i essesmedning samt restaurering af smedjerner, i 3 niveauer/trin.

### 6.

Udarbejdelse af et fagligt kompendiemateriale til efteruddannelses-kurserne, herunder en række "Tekniske anvisninger" på, hvordan man konkret griber vedligeholdelsen, istandsættelsen eller genfremstilling af smedearbejder an. (Se herom i litteraturlisten)

### 7.

Udgivelse af forskellige informationsmaterialer om smedjerner, smedearbejder på bygninger samt smedning til fagfolk og især lægfolk. Denne bog er eet af resultaterne.

### 8.

Afholdelse af kurser og seminarer for arkitekter, ingeniører, designere, formgivere, konservatorer osv. om restaurering af smedjerner samt essesmedning - herunder også nyt og moderne design i smedjerner



• *Med udgangspunkt i Raadvad Smedie, Raadvad-Centerets forsknings- og efteruddannelses-aktiviteter samt andre smede-centre i ind- og udland, er det gennem de sidste 10 år lykkedes at "genoplive" essesmedekunsten i Danmark.*

*Her ses Raadvad Smedie igang med rekonstruktioner af de oprindelige håndsmedede beslag på de berømte "Røde Porte" til Dyrehaven, lige udenfor Raadvad-Centeret.*

FOTOS: ANNE LINDEGAARD

## 9.

Etablering af foreningen "Danske Essesmede" bl.a. for de smede, der har gennemgået Raadvad-Centerets efteruddannelse i essesmedning. Foreningen afholder landsdækkende arrangementer i Danmark, har kontakter til essesmede, foreninger eller smedearrangementer i udlandet, udgiver et Nyhedsbrev m.m. Raadvad-Centeret er sekretariat for foreningen og indtil videre vært og web-master for dens hjemmeside på [www.raadvad.dk](http://www.raadvad.dk).

## 10.

Afholdelse af et landsdækkende informations-fremstød med emnet "Smede- og støbejern" i 2001, kaldt "Håndværksugen" initieret af Raadvad-Centeret, men med deltagelse af en lang række lokale essesmede, tekniske skoler, museer, kommuner, håndværkerforeninger, bevaringsforeninger m.fl. over hele landet. Formålet med Håndværksugen 2001 er dels at sætte fokus på de mange, fine og karakteristiske smedearbejder, der er medvirkende til at berige ældre bygninger, først og fremmest for at redde disse fra ødelæggelse,



og samtidigt fortælle, hvordan de skal vedligeholdes og istandsættes korrekt.

Men formålet er også at sætte fokus på, at det rent faktisk, bl.a. gennem Raadvad-Centerets 10-punkts-plan, er lykkedes få liv i essesmede-håndværket i Danmark. Så nu er der ikke nogen undskyldning for at få udført smedearbejder forkert, for dyrt eller slet ikke. Gennem "Danske Essesmede" findes der nu et landsdækkende netværk af essesmede, der kan påtage sig disse arbejder, evt. i samarbejde med andre, herunder Raadvad Centeret.

Via dette smede-netværk, og gennem de mange arrangementer i Håndværksugen, er det også et af målene, at give den danske befolkning mulighed for at få den spændende og sjældne oplevelse det er at se de spektakulære og dybt fascinerende smedeprocesser i glødende jern, med egne øjne. At se en klump groft jern blive smedet ud til et smukt designet, elegant smedearbejde ved hjælp af en esse, en hammer og en ambolt, det glemmer man sent.

• *Eet er at kunne genskabe ødelagte og tærede smedearbejder ved nysmedning i esse, noget andet er at kunne istandsætte og restaurere de mange eksisterende ældre smedede bygnings-detaller på en kvalificeret måde. Det kræver et stort materiale-kendskab, smedefaglig viden og ikke mindst stor nænsomhed - i bestræbelserne på at bevare så meget af det originale materiale som overhovedet muligt. Her ses til venstre to kasserede, originale, håndsmedede vinduesbeslag fra ca. 1750, som en uvidende snedker, der skulle sætte vinduerne i stand, har smidt ud. Til højre er 3 af de samme beslag sat i stand uden nævneværdige omkostninger. De istandsatte beslag kan holde i 250 år mere.*

Som nævnt sætter vi i Håndværksugen i 2001 også fokus på en anden variation af materialet jern: Støbejern i bygninger. Dette materiale har knapt så dybe rødder i bygningskulturen som smedejern. Faktisk begrænser anvendelsen sig, bortset fra bilægger- og kakkelovne af støbejern, "blot" til omkring 100 år, fra ca. 1840 til 1940, men i denne periode er støbejernet ofte et virkelig markant element i såvel facader som i interiører: Vinduer, døre, gittere, gelændere, lamper, nedløbsrør, søjler, trapper m.m.

For støbejern og jernstøbning ses de samme farer som ved smedejernet: Uvidenhed hos husejere, rådgivere og håndværkere overfor dette materiales store styrke, holdbarhed, kvaliteter, rette behandling og mulighederne for at få istandsat eller få støbt nye elementer.

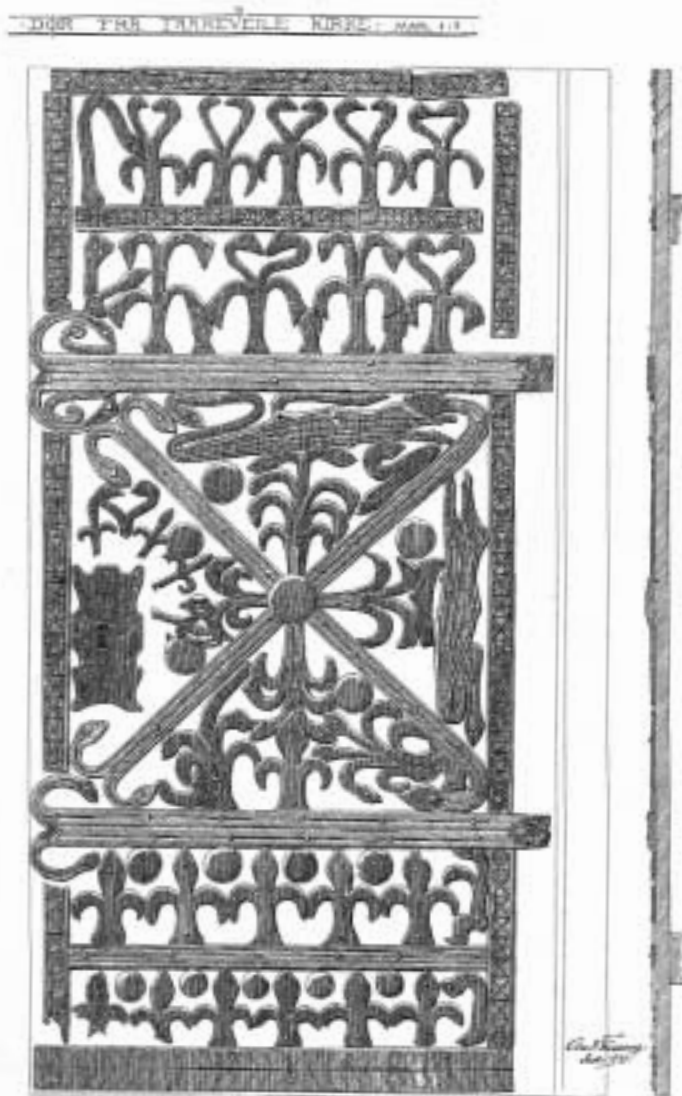
I lighed med smedejernet har Raadvad-Centeret udarbejdet konkrete "Tekniske Anvisninger" til vedligeholdelse, istandsættelse og nyfremstilling af støbejern og der er udarbejdet en publikation med gode råd til husejerne. Endelig er der oprettet en database på Raadvad-Centerets hjemmeside, og under oversigten "Små bygningshåndværksfag" kan man se navne og adresser på eksisterende jernstøberier i Danmark.

Altsammen med det formål at bevare dansk bygningskultur, så original og autentisk som muligt - samt at fremme bevarelsen af de håndværksfag og industri-virksomheder, der har leveret og stadig leverer disse sjældne og særprægede bygnings-detaller. Så hvis nogen i fremtiden,

af uvidenhed eller dumhed, smider stadig brugbare, ældre smedejerns- eller støbejerns-arbejder ud, så saml dem op, sæt dem istand, og lad dem komme til ære og værdighed igen. Forhåbentlig vil det få den tidligere ejer til at ærgre sig, skamme sig og forbedre sig.



• *Kombination af smedejern og støbejern ses ofte. Her på gitteret omkring Tivoli i København.*



• Smedede dekorationer på den middelalderlige egetræsdør til Fårevejle kirke. Man siger, at smedene var de sidste, der lod sig kristne, og det er da også tydeligt, at denne smed synes mere forankret i vikingetidens 2-300 år

ældre "hedenske" symbol-verden (Midgårdsormen, slanger, "runebånd" og Ask Yggdrasil) end den kristne, som døren ret beset er indgangen til. Opmåling fra august 1895 af "Foreningen af 3 die December 1892"

De ældste bevarede smedearbejder på bygninger i Danmark er en række fornemme og rigt detaljerede dør/portbeslag på de romanske kirker fra 1200-tallet. I de gotiske kirker, klostre og andre bygninger fra 1300 og 1400-årene forekommer der originale, smedede murankre, indvendige trækbånd samt port- og dørbeslag. Men sin egentlige blomstringstid fik smedefaget i renæssancen og barokken, hvorfra der er bevaret mange rigt detaljerede gitre, gelændere, port- og dørbeslag, vinduesbeslag, murankre, spir- og fløjstænger, smedede låse m.m.

Smedehåndværkets kulturhistorie er derfor først og fremmest synligt og erkendbart gennem studiet af de mange originale, ældre smedearbejder, vi har her i landet. Det er tydeligt, at smedene har lagt meget omhu i tre ting: At udføre de smedede genstande så holdbare overfor vejr, vind og nedbrydning som overhovedet muligt. At udføre dem så enkle og elegante i dimensionering, form og konstruktionen som muligt, samt at udføre smedearbejderne, så de til fulde opfylder de krav, der er til formål og funktion.

Der er en på samme tid ret smuk enkelhed, robusthed og stilsikker elegance over danske smedearbejder, rensat, som de er, for unødvendig "overbrodering" ukonstruktivt "lir" og ikke-strengt-funktionelle elementer. Funktion, holdbarhed og enkelt og smukt design går ofte op i en højere enhed. Materialets muligheder udnyttes til det yderste.

Det er egentlig imponerende at jern, i disse ret spinkle og detaljerede dimensioner, kan holde i så mange hundrede år, i

det danske klima. I dag rustet og tæres jern af enhver art for et godt ord. Var jernet bedre dengang? Kunne smedene noget, vi ikke kan i dag, eller var luften, regnen eller vejret anderledes før i tiden?

Det interessante er, at jern er et materiale, der, i lighed med en række andre naturmaterialer, f.eks. træ og natursten, rent faktisk har "indbygget" sin egen nedbrydning. Under de rette vilkår kan nedbrydningen gå uhyggeligt hurtigt og voldsomt til værks. Men under andre, bevidst tilrettede betingelser, kan såvel træ, natursten som jern, opnå at holde endog usædvanligt godt og længe.

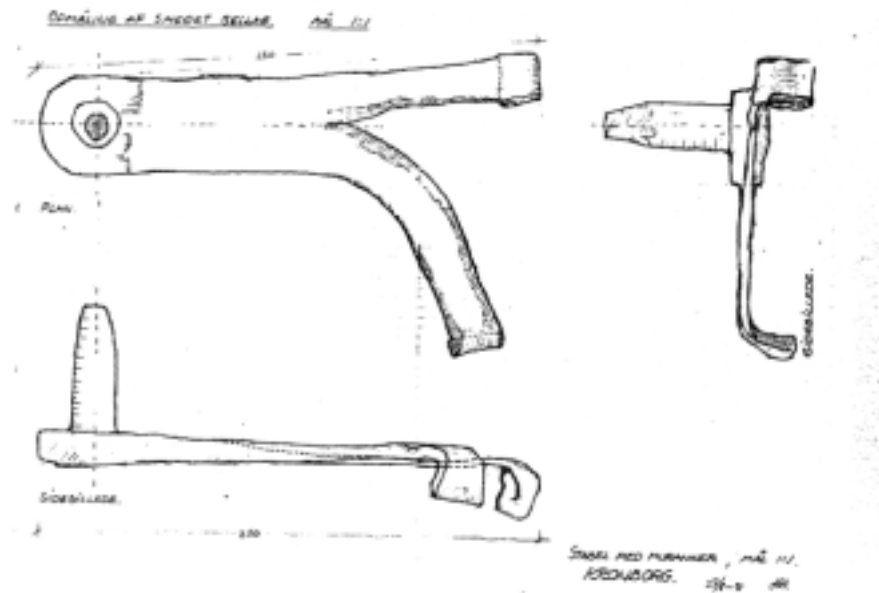
Det er altså muligt, både at "spille med" den naturlige eller forcerede nedbrydning, eller at "spille mod" denne. Hvis man vel at mærke ved noget om de faktorer, der betinger det ene eller det andet. Indenfor smedehåndværket kan vi se, at man tidligere i høj grad forstod sig på at "spille mod" smedejernet nedbrydning gennem 5 relativt enkle "tommelfingerregler". Disse gennemgås nærmere i kapitel 7.

Efter at have "genopdaget" disse små fif, er det faktisk også muligt at "redde" de fleste ældre smedearbejder, der har eet eller flere hundrede år på bagen. For det første gennem en erfaren og kyndig tilstands- og årsagsvurdering og analyse. For det andet gennem et dybt kendskab til de oprindelige kvalitative udførelsesmetoder, samt den tekniske begrundelse for disse, og for det tredje med inddragelse af de mulige, nuværende vedligeholdelses- og istandsættelsesmetoder i denne bedømmelse.

### 3. DE TRADITIONELLE ESSEMEDE-TEKNIKKER

Man skal derfor være meget varsom med at kassere ældre smedearbejder, idet nogle af de overraskende kriterier for god rustbestandighed og dermed for en lang holdbarhed ligger i kvaliteten af det gamle jern og i bearbejdningen. Eksempelvis er materialedimensionerne, stik mod al fornuft, næsten "papirstynde". Der skal derfor et specialiseret og opdateret kendskab til både jern og smedning, for

at kunne vurdere og kassere ældre smedearbejder. Alle andre, herunder håndværkere fra andre fag, snedkere, malere, tømrere, ja selv bygherrens betroede rådgivere, arkitekter og ingeniører, bør holde sig fra dette, medmindre de har den fornødne indsigt. Der er kasseret unødigt og ødelagt rigeligt gennem de seneste mange år.



• Portstabel fra Kronborg fra begyndelsen af 1600-tallet. Trods en alder på mere end 350 år "fejler" dette originale smedearbejde intet, og kan uden videre genbruges efter en let istandsættelse, bestående af en nænsom afrensning og rustbehandling med blymønje. Hvis indmuringen sker med kalkmørtel og ikke cementmørtel, kan denne portstabel formentlig klare mindst 350 år til.

For få år siden ville uvidende håndværkere eller arkitekter uden tøven have smidt denne 350-årige antikvitet i brokkassen, på grund af den smule rust, der sad på den, som det "aldrig ville kunne betale sig at stå og rense af". Istedet ville man have isat et nyt standardbeslag, eller en gang elektrodesvejset fladjern og rundjern, der vil tæres på under 100 år. Denne fejltagelse ser man desværre den dag i dag - selv med langt yngre, kun 100-200 årige, håndsmedede beslag.

En analyse af diverse ældre smedearbejder viser, at der i alt forekommer 6 forskellige arbejdsprocesser, der yderligere er specialiseret i mindst 18 forskellige arbejdsteknikker. Alle disse udføres på det

#### A:

##### FORMNING AF MATERIALET PÅ LÆNGDEN OG I TYKKELSEN:

1. Strække
2. Stukke
3. Brede

#### B:

##### BØJNING OG VRIDNING:

4. Rundbøje
5. Vinkelbøje (incl. opstukning af hjørnet)
6. Vride, tordere

#### C:

##### FORMNING AF MATERIALET I VANDRET PLAN:

7. Kappe/afhugge/overhugge
8. Flække/spalte
9. Lokke/drive

#### D:

##### FORMNING AF MATERIALET I LODRET PLAN:

10. Forsætte/afsætte/ansætte/nedsætte
11. Sænkesmede (herunder gevindsænkesmede)
12. Kantlægge

#### E:

##### PLASTISK SAMMENFØJNING:

13. Essesvejse
14. Indlægge
15. Mønsteressesvejse

#### F:

##### VARMBEARBEJDET DEKORATION:

16. Udpunsle/punsle
17. Rifle/ridse/mejselmærke
18. Stemple

glødende jern, der er opvarmet i essen og derfor kaldes disse teknikker de traditionelle essesmednings-metoder, eller varmbehandling af smedjern.

Derudover findes der 6 såkaldte "koldbearbejdning-metoder" eller kolde/varme processer:

#### G:

##### KOLDBEARBEJDNINGSMETODER:

19. File (NB. også varmt)/slibe
20. Save
21. Bukke

#### H:

##### HÆRDNING:

22. Hærde
23. Anløbe
24. Hammerhærde ("hare")

Endelig er der 6 traditionelle rustbeskyttende overfladebehandlinger:

#### K:

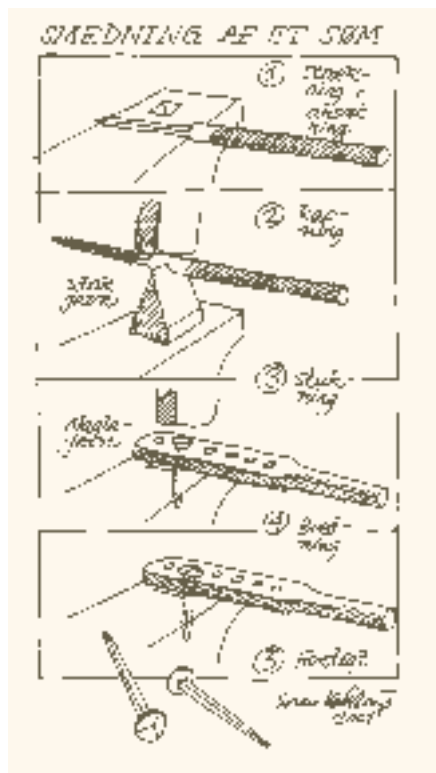
##### OVERFLADEBEHANDLINGER

25. Oliebrænde/brunere
26. Sortbrænde
27. Male (med blymønje eller jernmønje)

#### L:

##### GALVANISKE BELÆGNINGER

28. Fortinne
29. Varmgalvanisere (varmforzinkning)
30. Elektrogalvanisere



• Ved smedning af noget så "almindeligt" som et søm, benyttes 4 essesmede-metoder: Først strækkes sømmets stilk, idet man samtidigt "ansætter" et lille bryst på stilkens ved hjælp af amboltens skarpe kant. Så kappes sømmet ca. en halv centimeter over dette bryst. Sømmet anbringes i et særligt naglejern og hovedet fremstilles ved først at stikke materialet og derefter brede det. En dreven naglesmed kan udføre 4 forskellige smedeprocesser i en varme.

#### A: LÆNGDE/BREDE

Strækning sker, som det ses, ved hjælp af amboltens horn og hammerens rundpen. Ved stukning opvarmes kun den del, der skal stukkes/fortykket. Stukningen kan naturligvis også ske midt på emnet.

Bredning sker på amboltens flade med hammerens rund- og fladpen.

#### B: BØJE/VRIDE

Ved vinkelbøjning skal det bøjede sted først stukkes op, da der ellers vil mangle materiale yderst i vinklen.

Ved tordering/snoning skal det firkantede jern kun opvarmes på det sted, der skal snoes. Der benyttes en gaffel på ambolten samt en hånd-gaffel.

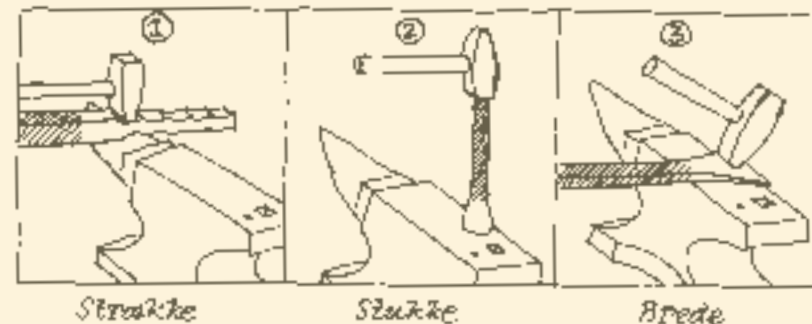
#### C: FORME VANDRET

Kapning/afkorting kan som vist foregå over et stokjern, anbragt i ambolten - eller man kan benytte en stokmejsel/varmejsel ned mod et underlag af "blødt" jern.

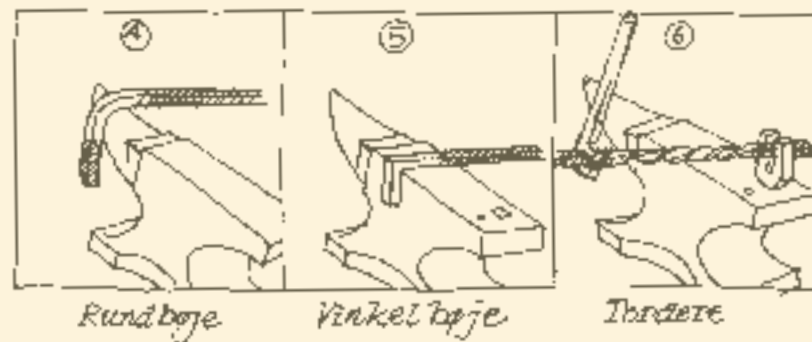
Lokning af huller sker enten med et lokkestempel hen over eet af amboltens huller, hvorved man presser et hul igennem det opvarmede jern. Ved først at benytte et slidsstempel ("Kattetunge") og derefter et udvidestempel ("Andenæb"), opnår man den viste, karakteristiske udvidelse af materialet på to af hullets sider.

Lokkede huller kan, i modsætning til borede, være firkantede, trekantede eller lignende, da lokkestempels facon afgør formen.

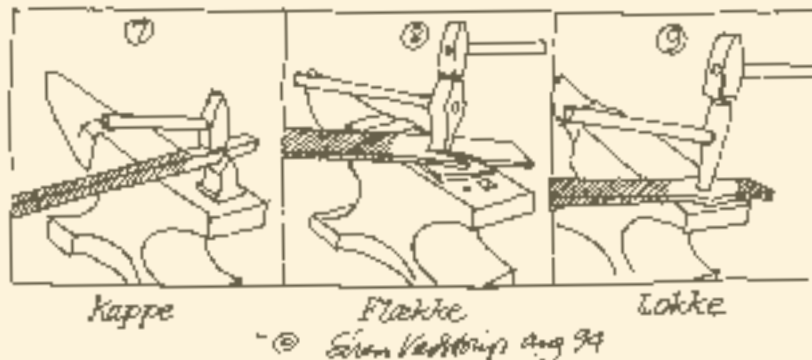
#### A. FORME MATERIALET: LÆNGDE/BREDE



#### B: BØJE OG VRIDE



#### C: FORME I VANDRET PLAN



© Svend Vedstrøm Aug 94

#### D: FORME LODRET

**Forsætning** eller ansætning/afsætning af en skarp kant på emnet sker over en plansænke v.h.a. et skarpkantet sætstempel/-sæthammer. Der kan også ansættes en rundkantet profil, også kaldt en hulkehl, over et kehljern v.h.a. et kehlstempel.

Ved **sænkesmedning** kan man skabe forskellige profileringer i jernet, enten i enden eller inde/midt på emnet. Sænkeværktøjet består af 2 halvdele: En undersænke, der sættes på ambolten, og en oversænke, der holdes i hånden og kraftpåvirkes med en forhammer. Til brug i maskinhamre findes de såkaldte "Klapsænker".

Smeden femstiller selv sit sænkeværktøj v.h.a. skiftesvis opvarmning og hærkning af de forskellige elementer: Først fremstilles en model/matrice 1:1 af profilen i jern. Denne hærdes og "trykkes/sænkes" derefter 1/3 ned i den oplødede undersænke og oversænke, hvorefter disse hærdes. Nu kan disse forme de glødende jernemner, der føres ind i sænken, og drejes rundt, mens denne kraftpåvirkes, uden selv at ændre form.

Ved **kantlægning** varmes emnets kant op, og der hamres en fas langs kanten for at komprimere og dermed forstærke dette meget vitale sted. Hvis affasningen sker med en fil eller en vinkelsliber, som det fejlagtigt ofte sker mange steder i dag, skaber man et "sår" i jernet, der starter en tæring lige i kanten af jernet.

#### E: SAMMENFØJE

De 3 sammenføjningsmetoder for jern, **essesvejsning**, **indlægning** og **mønsteressesvejsning**, går for at være de vanskeligste processer indenfor smedefaget, da de kræver stor erfaring at udføre ordentligt. En essesvejset samling er på grund af den ekstra komprimering af jernet, der sker på dette sted, stærkere end resten af emnet.

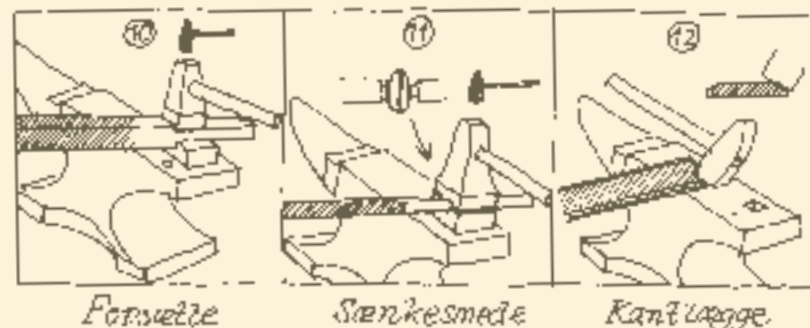
Ved **indlægning** smeder man et stykke hårdt stål ind i et blødere stykke, f.eks. i æggen på en økse eller en kniv. Det var før i tiden vanskeligere at fremstille det meget kulstofholdige smedejern/stål, der kan hærdes og skærpes, end det normale, forholdsvis kulstoffattige smedejern. Derfor sparede man på det hårde jern.

**Mønsteressesvejsning** kaldes også "damascering" efter de fornemme arabiske sværd, der i vikingetiden nåede vore breddegrader via købmændsrunderne fra Damaskus. Da det hårde og bløde jern har forskellig farve, giver den lagvise sammensmedning et farvespil, der yderligere kan varieres ved at tordere, folde, flække og sammensvejses, m.v. inden tyndsmedningen af de 8-16 ja op til 32 eller 64 lag.

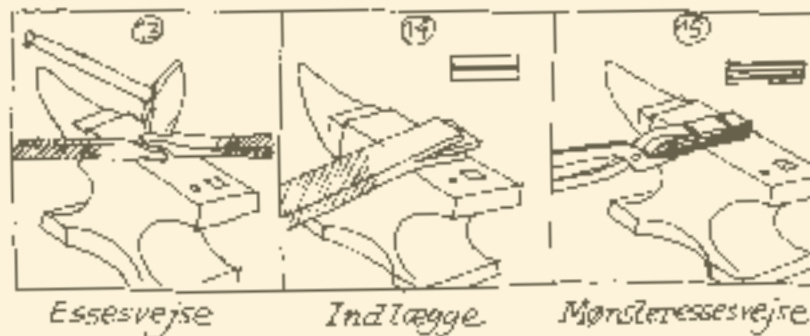
#### F: DEKORATIONER

De 3 dekorationsteknikker, **punsling**, **rifling** og **stempling** sker ved at trykke specielle profilmøjsler, specialmøjsler, punsler eller punseljern med i det opvarmede jern.

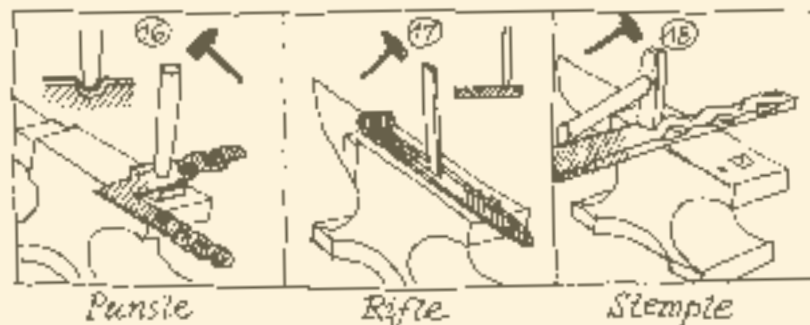
#### D: FORME MATERIALET I LODRET PLAN



#### E: SAMMENFØJE PLASTISK



#### F: VARM BEARBEJDEDE DEKORATIONER



© Søren Voldstrup Aug 94

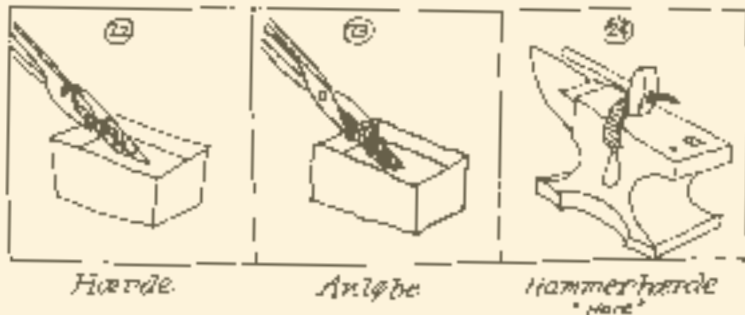


## 4. ESSESMEDNING

### G: KOLDBEARBEJDNING



### H: HÆRDNING



#### G: KOLDBEARBEJDNING

Smedejern kan også bearbejdes "koldt" ved **filing**, **savning** eller **koldbukning**. Både filen og jernsaven kendes i Norden helt tilbage fra 900-tallet. Det viser arkæologiske fund af smedeværktøj, bl.a. det berømte værktøjsfund fra "Mästermyr" på Gotland.

#### H: HÆRDNING

Hvis man afkøler (afgyser) smede-varmt jern meget hurtigt - f.eks. i lunkent vand eller olie - dannes der en finkornet struktur i jernet, der gør det meget hårdt. Denne hærkning er dog kun effektiv i smedejern med et kulstofindhold på 0,35 - 0,60 %. Næsten ethvert stykke jern skal dog hærdes på dets egen måde, afhængig

af starttemperaturen, kulstofindholdet samt indholdet af andre stoffer i jernet. Derfor hærder man i dag stål i særlige "hærdeovne", hvor man bedre kan styre processen.

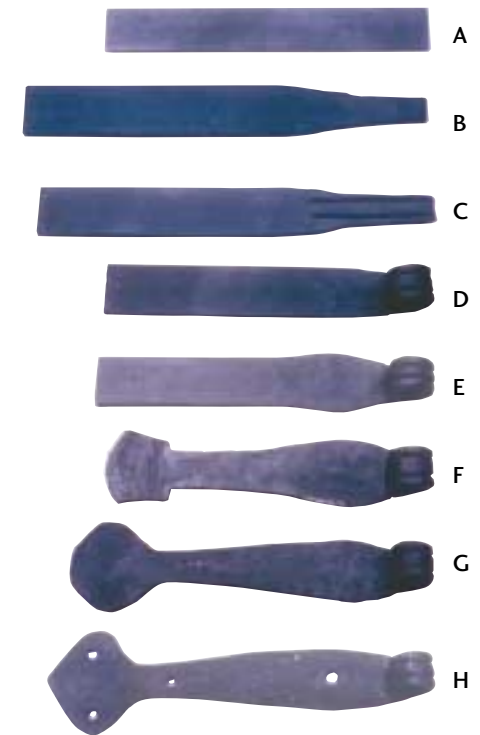
Ved **hærdningen**/afkølingen sker der også en sammentrækning af selve jernet, men da der også fremkommer en mindre rumfangsudvidelse i nogle af jernets krystalstrukturer, opstår der uheldige spændinger i materialet, der kan gøre det skørt. Derfor er det ofte nødvendigt at **anløbe** det hærdede stål. Det gør man ved at genopvarme jernet til ca. 150-220 grader - og derfra afkøle det langsomt, hvorved der sker en delvis udløsning af spændingerne.

Esse-smedning er et relativt vanskeligt fag. Selv om smedeværktøjet næsten kan tælles på en hånd, rummer faget en mængde krævende teknikker og metoder og ikke mindst mange små og svære finesser, der kun kan overleveres fra smed til smed, gennem års træning og arbejde.

Der arbejdes som nævnt i Raadvad-Centeret både på at dokumentere disse gamle smedeteknikker mens tid er og på at udforske smedemetodernes indvirkning på smedearbejdernes holdbarhed og på deres færdige form. Dette gøres bl.a. i forbindelse med restaurering af smedearbejder, hvor der dels er mulighed for at studere den oprindelige formning og bearbejdning af materialet og dels iagttage den tæring i metallet, der har fundet sted i årenes løb.

Med de traditionelle essesmede-teknikker kan man smede de mest fantastiske former, som de moderne smedemetoder overhovedet ikke er istand til at eftergøre. Det tager selvfølgelig tid, og koster mange penge, at udføre meget dekorative og krævende arbejder. Men for de mere jævne smedearbejder, som der også er flest af på ældre bygninger, arbejdes der med at effektivisere, rationalisere og sætte processerne i system, så der opnås store tidsbesparelser og dermed en rimelig pris for kunden.

Det er herunder klart bevist, at de moderne smedemetoder, hvor der ofte springes over, hvor gærdet er lavest, ikke er billigere, slet ikke hvis man tager kvaliteten i betragtning.



• *Smedning af et dørhængsel i esse indeholder følgende processer, der er gennemgået på de næste sider; jvf. smedeprocess-numrene i parentes: B: Strækning (1), C: Rifling (17), D: Rundbukning (4), E: Bredning (3), F: Stukning (2) og afsætning (10), G: Bredning (3), H: Lokning af firkantede huller (9). Hængslet er smedet til en dør på Holmsland Klit. Bemærk den uhyre funktionelle form, hvor materialet er banket ekstra sammen og riflet, hvor der forventes slid, nemlig ved selve hængslet, mens det er bredet ud, hvor der skal være plads til spigerne. (Udført som en del af Raadvad-Centerets 1-årige efteruddannelse af smed Helle Bindebøll-Møller)*



• *Essesmedning, som her vises i et stik fra 1500 tallet, udføres for det meste af 2 mand. En erfaren smed, der holder jernet og styrer slagene med en mindre hammer, og en "tonser", der slår de kraftige slag med forhammeren, efter "mesters" anvisninger.*

*I en smedie skal der være en esse, en ambolt, der som det ses ofte var noget mindre før i tiden, samt en lang række specialværktøj: Særlige tænger, smedehamre, specialhamre, sænkeværktøjer, file osv. osv.*



• *Lokning af huller i et rækværks-baluster i Raadvad Smedie. Det gamle "håndværkerudtryk" om at et "hul er et hul" gælder ikke for smedefaget. Lokkede huller er meget stærke og rustbestandige. Der er derfor ikke vundet noget, rent økonomisk ved de langt hurtigere udførte borede huller i udvendigt smedejern, fordi tæringen ofte starter i det sår i overfladen, det borede hul udgør.*

FOTO: ANNE LINDEGAARD

## De moderne smede-metoder

Som det ses går de traditionelle essesmedemetoder hovedsagelig ud på at flytte, komprimere og forme materialet i glødende tilstand.

I modsætning hertil går moderne smedemetoder ud på at fjerne materiale, i kold tilstand, med brug af maskinværktøj, idet smede i dag hovedsagelig lærer at elektrode-svejs, skære med skærebrænder samt save, file, bukke og bore maskinelt. Det er bl.a. derfor at kopier af gamle beslag, der er udført med moderne smedemetoder, altid ser helt forkerte ud. Endvidere vil de have langt dårligere materialegenskaber end traditionelt fremstillede smedebeslag.



De moderne smedemetoder kan beskrives således:

### AFKORTNING:

Save  
Skære  
Flammeskære  
Standse  
Klippe

### HULLER:

Bore  
Fræse  
Gevindskære

### OVERFLADER:

Slibe  
Skrabe  
Polere

### RUNDE PROFILER:

Dreje  
Skære gevind

### SAMMENFØJNING:

Gassvejsning/Autogensvejsning  
Slaglodning  
Elektrodesvejsning

• *I dag kan man ikke udføre selv det simpleste smedearbejde uden at der ses de evindelige, uæstetiske "tyggegummi-klatter" rundt om alle samlinger. Som minimum burde disse anmassende efterladenskaber fra dårligt håndværk, slibes væk, selv om man rent faktisk herved opnår at fremme rustdannelsen på dette sted. Det er jo ikke som ved essesmedning, at æstetik, funktionalitet og teknisk holdbarhed går op i en højere enhed.*

## 5. DE TRADITIONELLE SAMLINGS-METODER

Før de moderne samlingsmetoder for smedejern (Gassvejsning/autogensvejsning, slaglodning og elektrodesvejsning) blev udviklet fra 1910 og frem, betjente smedefaget sig af 6 enkle og simple samlingsmetoder, der kunne udføres "koldt" udenfor ilden og 3, der indbefattede opvarmning.

### A:

#### FAST SAMLING I KOLDT JERN:

1. Koldnitning  
(forsænkede, rundhovede eller pyntede nittehoveder)
2. Tapning (nittes yderligere sammen)
3. Slejfning og krydsslejfning  
(nittes yderligere sammen)

### B:

#### LØS SAMLING I KOLDT JERN:

4. Gennemstikning
5. Svøb, bånd, muffer eller ringe
6. Forkiling

### C:

#### FAST SAMLING MED VARMT JERN:

7. Krympning
8. Essesvejsning
9. Varmnitning

Hvor der var behov for at kunne bevæge delene i forhold til hinanden eller låse eller samle midlertidigt, benyttede man yderligere 3 samlingsmetoder:

### D:

#### BEVÆGELIG SAMLING I KOLDT JERN:

10. Boltning
11. Hængsling
12. Skudrigler

Herudover kan tinlodning også forekomme, men sjældent med en decideret samlende funktion på større udvendige

smedearbejder, snarere for at lukke gab. Låsesmede og bøssemagere kunne endvidere udnytte fjederspænding og flere andre specialiserede samlingsprincipper.

### 1. Nitning

Den mest benyttede samlingsmetode for smedejern er kold-nitning. Her fastholdes to eller flere emner med en jernnitte, der er forsynet med et hoved i den ene ende, mens den anden ende "stukkes op" og derved holder sammen på de to sammen-nittede dele. Nitning er en uhyre stærk samling, der kan varieres på utallige måder. Dertil kommer, at nittehovedet og bagsiden kan dekoreres eller skjules helt gennem en forsænkning eller blot stå med de "rå" hammerslag.

### 2-3. Tapning og slejfning

Tapninger og slejfninger vil, i modsætning til samtlige øvrige samlings-metoder, altid ligge i samme plan, hvad der giver dem en helt særlig karakter. Samlingerne minder meget om tømmer-samlinger på træ, idet jernet sættes sammen via tappe og tap-huller, indhak og nedhak i materialedimensionerne. Samlingerne fæstnes altid med skjulte/forsænkede nitter.

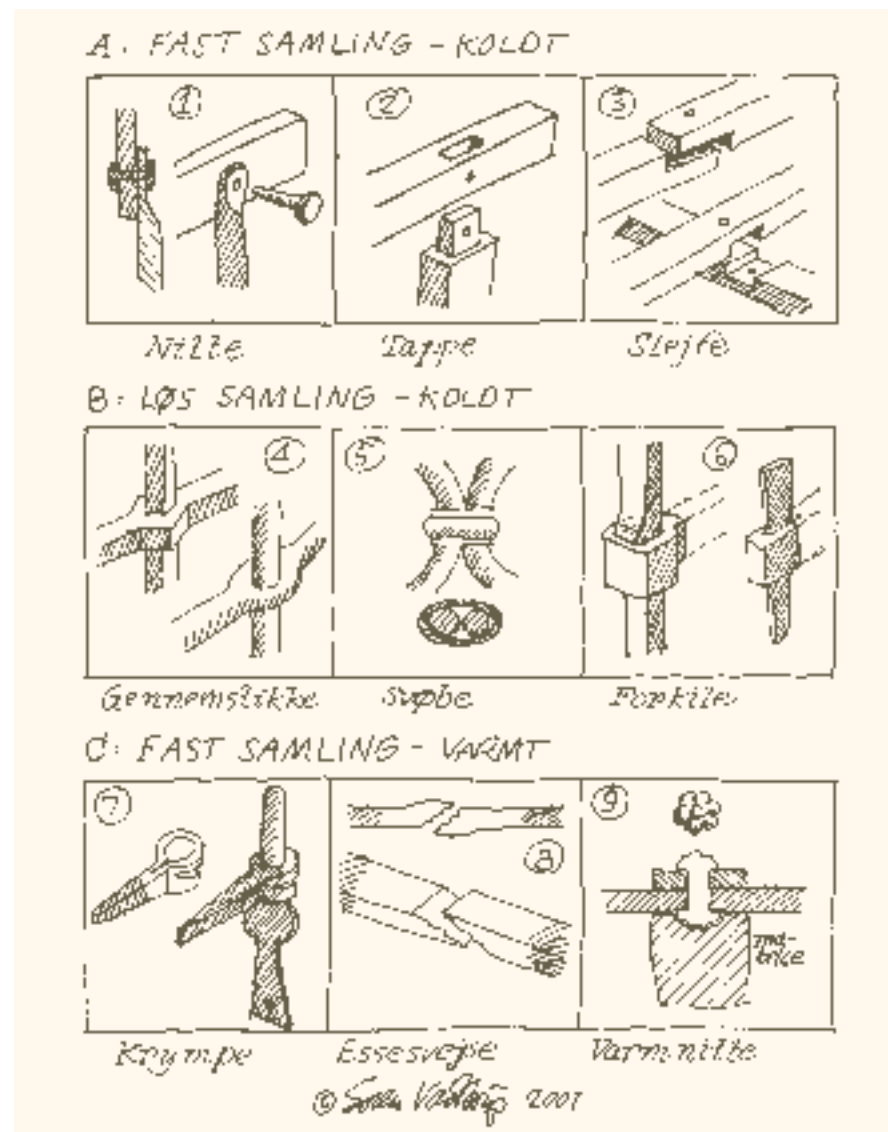
### 4. Gennemstikning

Ved gennemstikning lokkes der et eller flere huller direkte i materialerne, hvor et krydsende element kan føres igennem. Gennemstikningen kan være vinkelret eller på skrå. Benyttelsen af gennemstikninger kræver et meget stort overblik, da systemet nærmest er som en "kinesisk æske" eller et flettet "julehjerte".

### 5. Svøb bånd, muffer eller ringe

Efter nitning er denne samlingsmåde nok den mest benyttede, idet den er både de-

der et uhyre let, elegant, smukt og klart gennemskueligt design, der langt overgår de moderne samlingsmetoders plumpe og tunge former



korativ, kan arbejde i eet eller flere planer og er meget fleksibel. Svøbene svejses ikke sammen på bagsiden, men "bukkes" blot "løst" rundt om emnerne. Ringe, derimod er faste.

## 6. Forkiling

Forkiling er en meget elegant, strengt funktionel og gennemtænkt samlingsmåde. Den benyttes især ved murankre, men adskillige andre steder, f.eks. ved samling af meget lange trækstænger, vandrette gitter-elementer eller ved portstabler, hvor man gerne vil regulere lidt på længden, ses der ofte forkilinger.

## 7. Krympning

Krympning er endnu en mesterlig og eminent specialitet indenfor smedehåndværket, der skarpsindigt udnytter, at det opvarmede jern trækker sig sammen ved afkølingen. Det anvendes f.eks. ved montering af spændbånd på møllevinger og mange andre steder i bygninger, og er måske mest kendt ved vognhjul af træ. Men en relativt ydmyg lille ting som en vindues- eller en portstabel er også samlet ved krympning. Den vandrette del, der bankes ind i karmen har et øje, der lige er lidt for lille, i forhold til den lodrette hængseltap; men når øjet varmes op, kan det glide ned over tappen, og sidder efter afkølingen som groet på. Fantastisk.

## 8. Essesvejsning

Essesvejsningen står for alle smede som den vanskeligste af samtlige 9 processer og dermed som "kronen på værket" rent fagligt. Jernet varmes op, næsten til smeltepunktet, og et såkaldt "flusmiddel" (flydemiddel) i form af fint sand (kvarts), boraks eller slagge fra essen, kommer på for at holde på varmen og hindre smeltning.

Så slås de to emner, der på forhånd har fået smedet et slags "forbant", sammen over ambolten med hammeren.

## 9. Varmnitning

Nitning udføres fortrinsvis "koldt" men ønskes der særlig styrke eller dekorerede afslutninger på nittehovedet eller bagsiden, varmes nitten op, før den slås i. Her ved kan man også udnytte jernets afkølnings-sammenstrækning til at styrke samlingen ekstra meget.

## 10. Boltning

Ved hjælp af et særligt sænkeværktøj kunne man allerede i 1700-tallet forsyne rundjern med et snoet gevind, dette blev mest til de såkaldte "træskruer", der blev brugt til at samle senge og skabe, som skulle kunne skilles ad igen, eller til "franske skruer", ligeledes til træ. Men gevindet optræder også i samlinger, jern med jern, hvor der ønskes mulighed for senere adskildelse. Det gælder f.eks. dør-låse-kasser, dørgebr på klinkfald, m.fl., hvor der sættes en kort firkantet møtrik med et skåret gevind på den gevindforsynde bolt, for at fastspænde samlingen.

## 11-12. Hængsling, skurdigler og fjederspænding

En særlig form for "løs" eller bevægelig samling af smedejern er hængsling, der naturligvis forekommer på vinduer, døre porte m.v. Til at holde det hængslede element lukket benyttes bl.a. skurdigler eller i forbindelse med låse eller specielle skurdigler, fjederspændte samlinger, der udnytter endnu en avanceret egenskab ved jern, fjedervirkningen. Her er vi imidlertid mere ovre i låsesmede-arbejdet og andre højtudviklet mekaniske smedearbejder, der ikke er emnet for denne publikation.

• *Eksempler på de traditionelle samlingsmåder ved 2 forskellige gelændere:*

A:

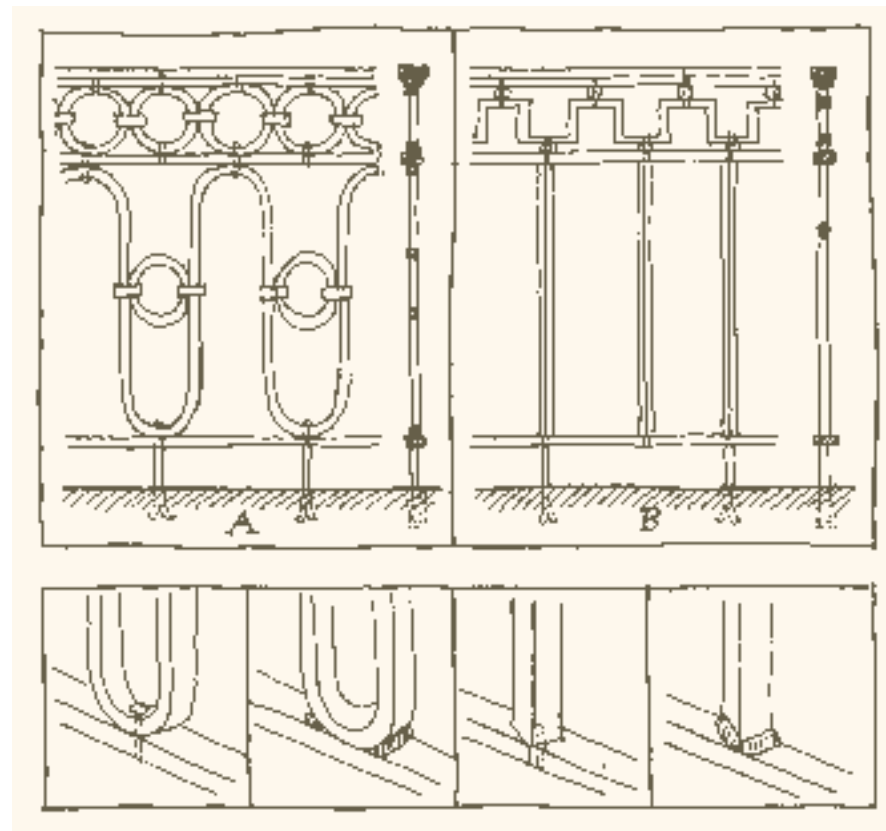
*Gelænder udført med rundbøjninger og samlet med nitter og svøb.*

B:

*Gelænder udført med vinkelbøjede samlinger, sænkesmedede kugler samt nittede og tappede samlinger.*

C:

*De nittede og tappede samlinger sammenlignet med elektrodesvejsede samlinger med de karakteristiske, uskønne "tyggegummi-klatter" i hjørnerne.*



### Moderne samlingsmetoder

Sammenligner man de fornævnte 9 traditionelle samlingsmetoder med den i dag anvendte elektrodesvejsning, kan den udførelsmæssigt langt lettere elektrodesvejsning, kendes tydeligt på de udflydende og skæmmende "tyggegummi-pølser eller -klatter", der ligger langs alle sammensvejsningerne. Endvidere kendes tegnes de nye teknikker ofte af de grove og plumpe former og et ofte uklar konstruktiv opbygning. Der varieres sjældent i dimensionerne men søges billige og skrabe løsninger overalt.

### Fastgøring af smedearbejder til andre materialer

Monteres smedearbejderne på f.eks. træ, sømmes/spigres mindre beslag altid på med håndmedede søm, mens større beslag, f.eks. portbeslag, nittes på. Man kan trykke lidt blødt kit på bagsiden af smedejernet, inden monteringen, for at hindre vand i at trænge ind bag beslaget.

Først i slutningen af forrige århundrede begyndte man at bolte og skrue smedjern sammen eller bolte smedjern til træ. De ældste bolte var håndskårne, og de ligeledes håndskårne møtrikker, var helt frem til 1930-erne, firkantede/kvadratiske i formen og ikke sekskantede som i dag.

Hvis smedearbejder skal fastgøres til murværket, sker dette normalt under selve opmuringen. Den indmurede del forsynes med modhager og anbringes i en fuger, fastholdt med ren kalkmørtel. Eventuelt omvikles den indmurede del af beslaget med tjæret garn. Der må ikke benyttes cementmørtel til indmuringen, da denne, i modsætning til kalkmørtel, holder på fugten.

Hvis smedearbejdet skal monteres til natursten eller beton, forsynes jernet med modhager og indstøbes med flydende bly i et boret hul. Derved fås en fuldstændig vandtæt samling på dette kritiske sted. Denne metode anvendes ved gitre, gelændere og andre lodrette indstøbninger.

Murankre udgør en særlig hybrid fastgøringstype, idet jernbeslaget dels er fæstnet til en træbjælke, dels muret fast i murværket, dels holdt i spænd af en udvendig forkiling.

Beslag, der fastgøres til tømmer sættes altid med vinkelbøjede klamper i forbindelse med en opstukning af beslaget - evt. yderligere fæstnet med spigere.



• *Et forholdsvis simpelt smedearbejde som dette lille "træbeskyttelses-gitter" kan udføres som det ses til højre, fra omkring 1900, med nittede samlinger og med lidt variation i profiler og dimensioner – eller som det ses til venstre, som sammensvejet rundjern af ens tykkelse, og med store "svejs-klatter" rundt om alle samlinger.*

### Smedearbejder på bygninger

I byen var en smed... Ældre bygninger rummer langt flere smedearbejder end de fleste lægger mærke til eller spekulerer over til daglig. Tegningen og oversigten viser nogle af dem. Listen over smedearbejder, der findes indvendigt i huset er

lige så lang, incl. dørhængsler, trappegelændere, kaminudstyr, lysestager, værktøj, osv. osv. Smeden var derfor en uundværlig håndværker ved alle byggearbejder, som denne oversigt og de følgende sider viser:



YDERDØRE
Dørhængsler
Dørlåse
Nøgleskilt
Dørgreb (kan også være af messing)
Dørhammer/klokkestreng
PORTE
Porthængsler/båndhængsler
Portstabler
Hængsler til dørfløj
Skudrigler (top og bund)
Klinkefald
Portgreb
Stormkroge
Pynt (naglehoveder, m.m.)

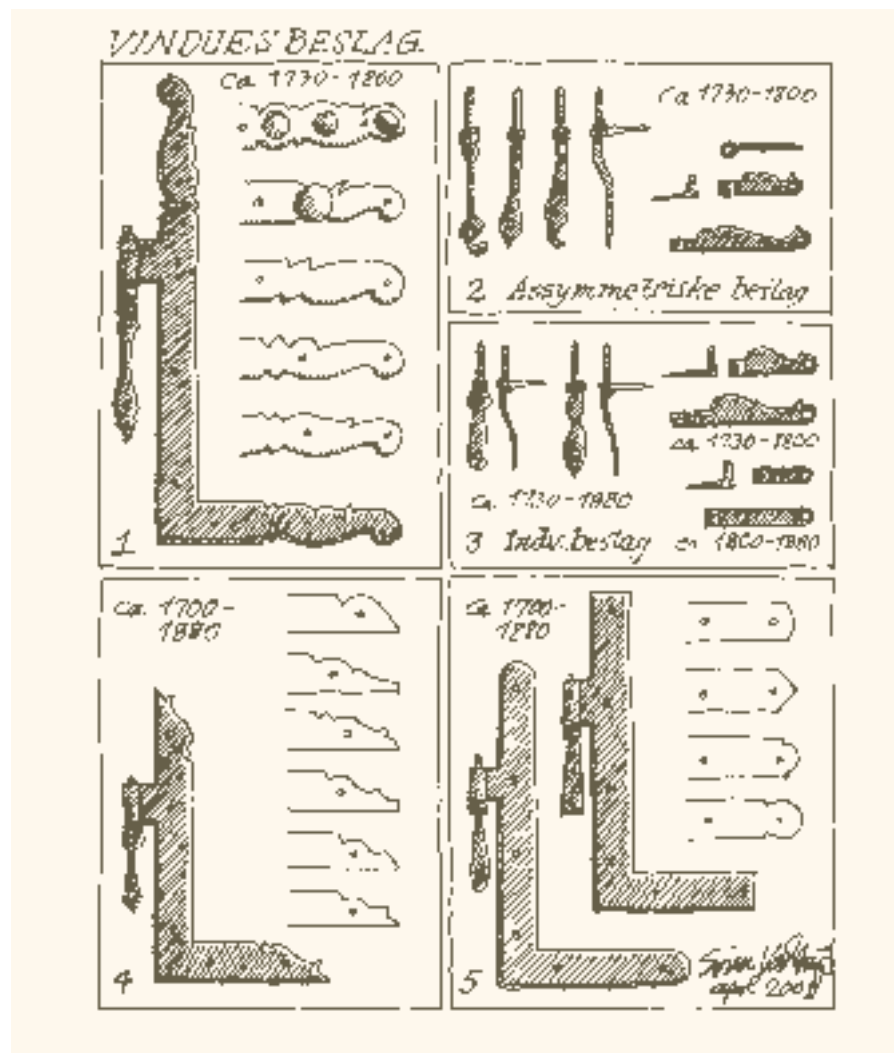
VINDUER
Hjørnebånd/hængselbånd/hængsler
Stabler
Indvendige hasper, Stormkrog og stormjern
Vindjern (ved blyruder)
Vinduesgitre (f.eks. kældervinduer)
FACADER
Murankre
Bogstaver
Nedløbsrørs-hager
Lamper og lampeholdere
Udhængsskilte

TRAPPER OG BALKONER
Trappegelændere
Fodskrabere
Fodriste
Balkonrækværker
TAGE
Snefang
Rendejern
ANDET
Havehegn, gitre og -låger
Gitterporte
Kæder
Vindfjølje, fløjstænger m.m.
Havemøbler
Kroge, holdere m.m.

## Vinduesbeslag

• Der var før i tiden en klar sammenhæng mellem vinduesbeslagene og husets arkitektoniske stil og niveau. Det gælder både udvendigt og indvendigt. Her ses de 3 mest almindelige typer fra 1700 – ca. 1880. 1: På fornemmere huse, ses det asymmetriske hjørnebånds-

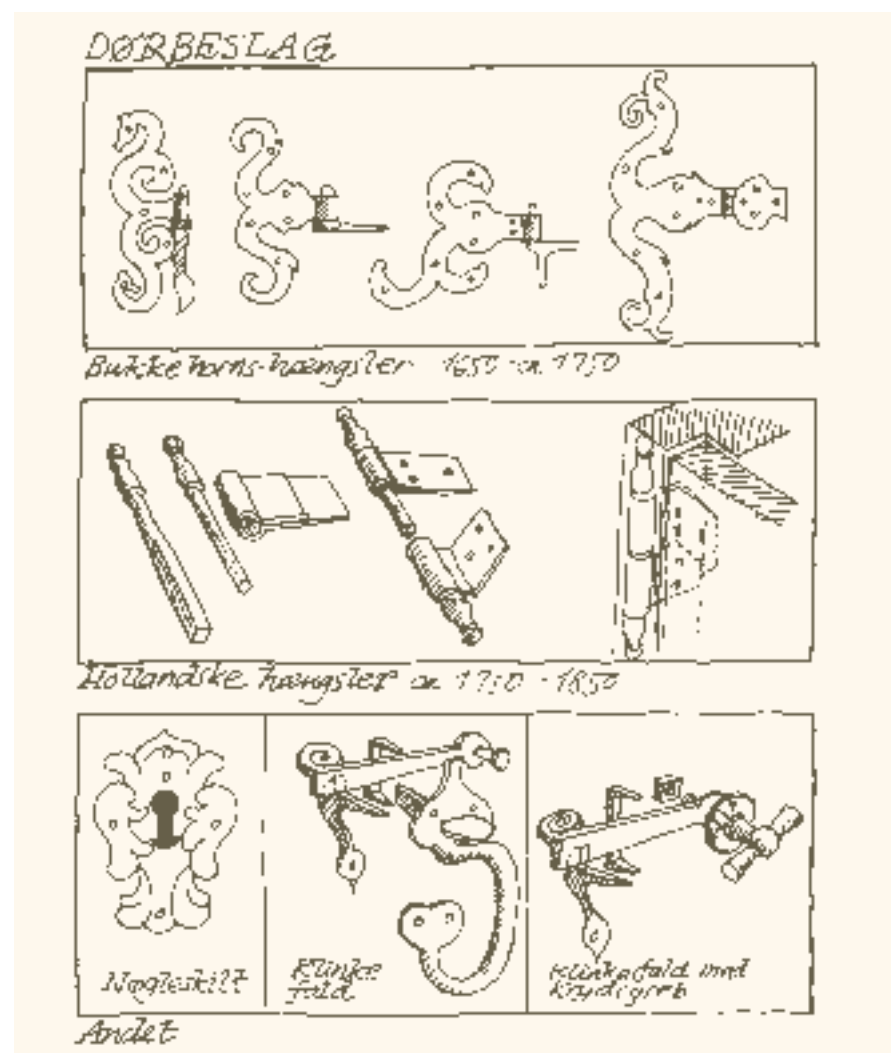
beslag med arkantusblad-motiv 2: Tilsvarende asymmetriske stabler og hasper. 3: De tilsvarende indvendige beslag. 4: Lidt simplere asymmetriske hjørnebåndsbeslag med karnisdekoration. 5: Symmetriske, helt enkle hjørnebåndsbeslag, hvor de skraverede typer er de mest almindelige.



## Dørbeslag

• Forskellige håndmedede beslag på ældre døre. Øverst de karakteristiske "Bukkehornshængsler", der var fremherskende i perioden 1650-1750, hvor de bl.a. afløses af de indstukne såkaldte "hollandske hængsler".

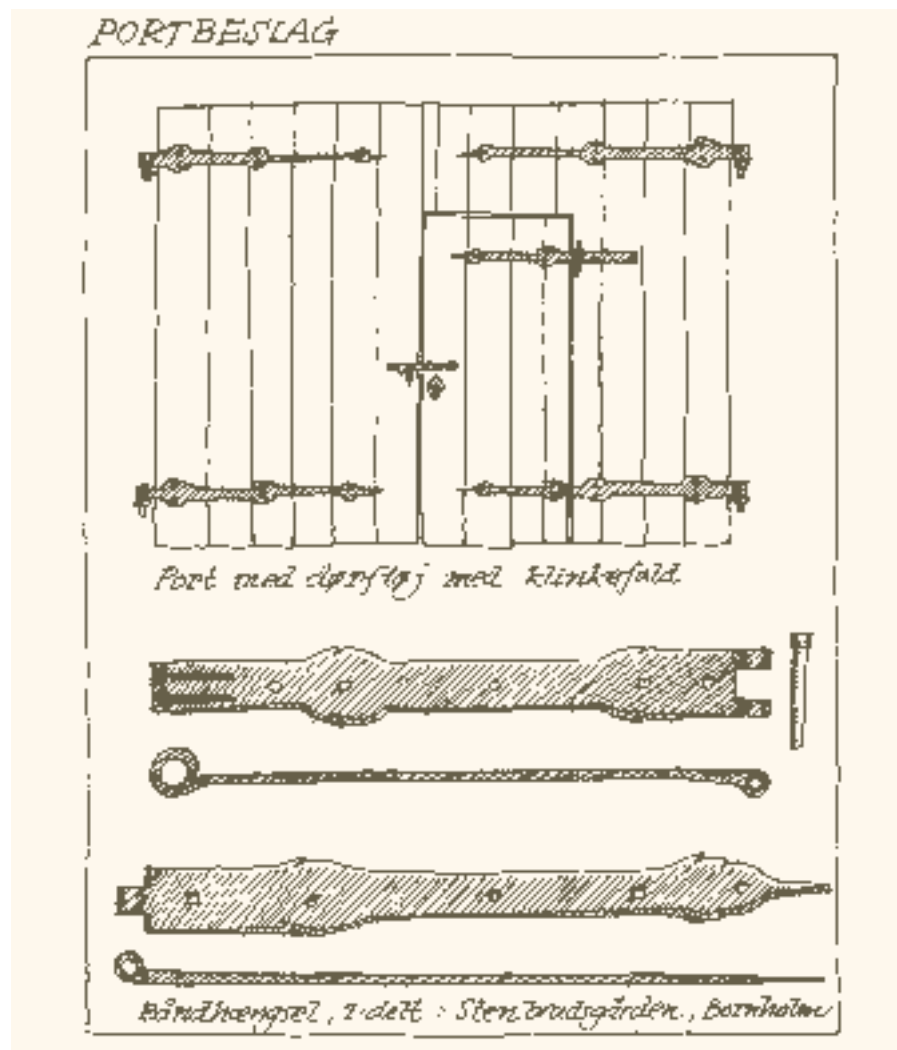
Herefter bliver blad-hængslerne enerådende. Andre smedede dørbeslag kan være dekorerede nøgleskilte, klinkefald og klinkefald med krydsgreb, der omkring 1850 afløses helt af indstukne låse med messing- eller støbte greb.



## Portbeslag

• Porte kræver i sagens natur særlige lange og kraftige beslag for at undgå, at portfløjene bliver skæve med årene. Ofte sidder der en mindre dør i porten, som her. Så laver man et 2-delt båndhængsel, samlet med en løs split,

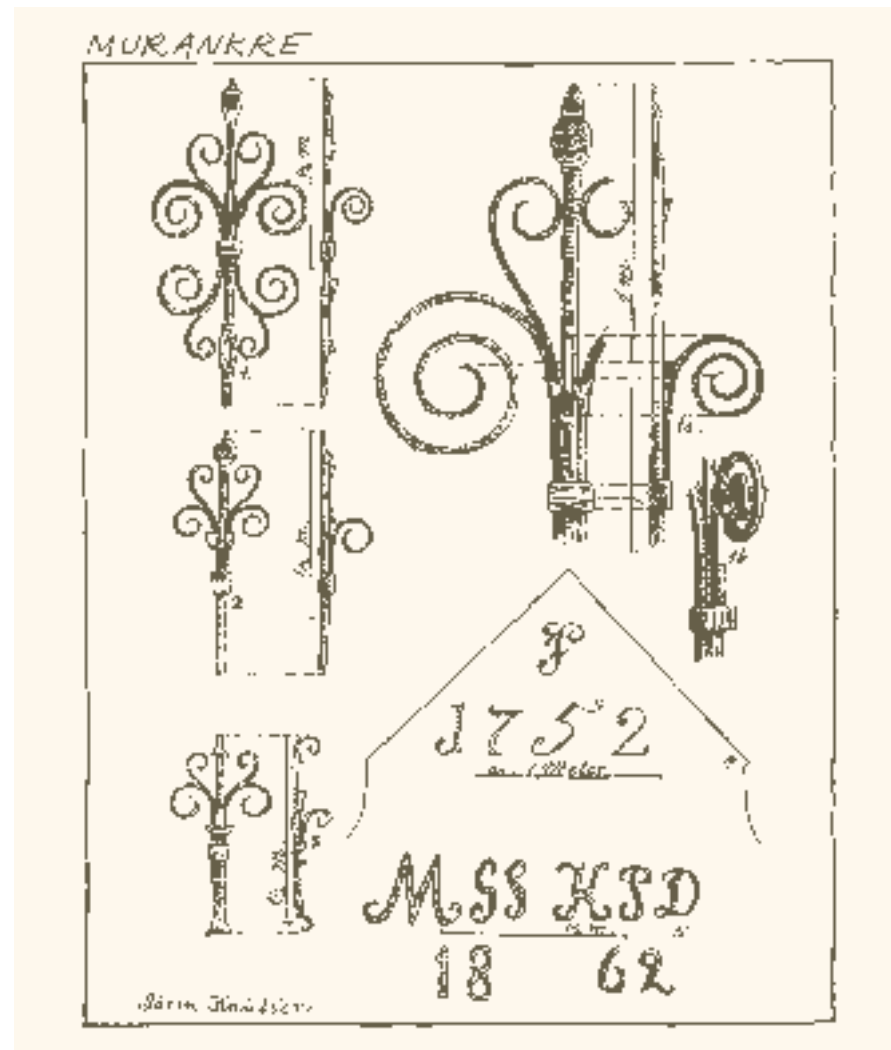
idet dørfløjen også skal kunne løftes af. Porthængslerne breddes, der, hvor der skal sidde spigre, og forstærkes med sænkesmedede dobbeltrifling, der hvor der er mest slid.



## Murankre

• "Tilsynet med Haandværkerundervisningen" udgav i 1931 bogen "EKSEMPLER PAA DANSK GROV- OG KLEINSMEDEHAANDVÆRK OG KUNST", samlet og tegnet af Søren Knudsen, Glud", hvorfra denne planche stammer.

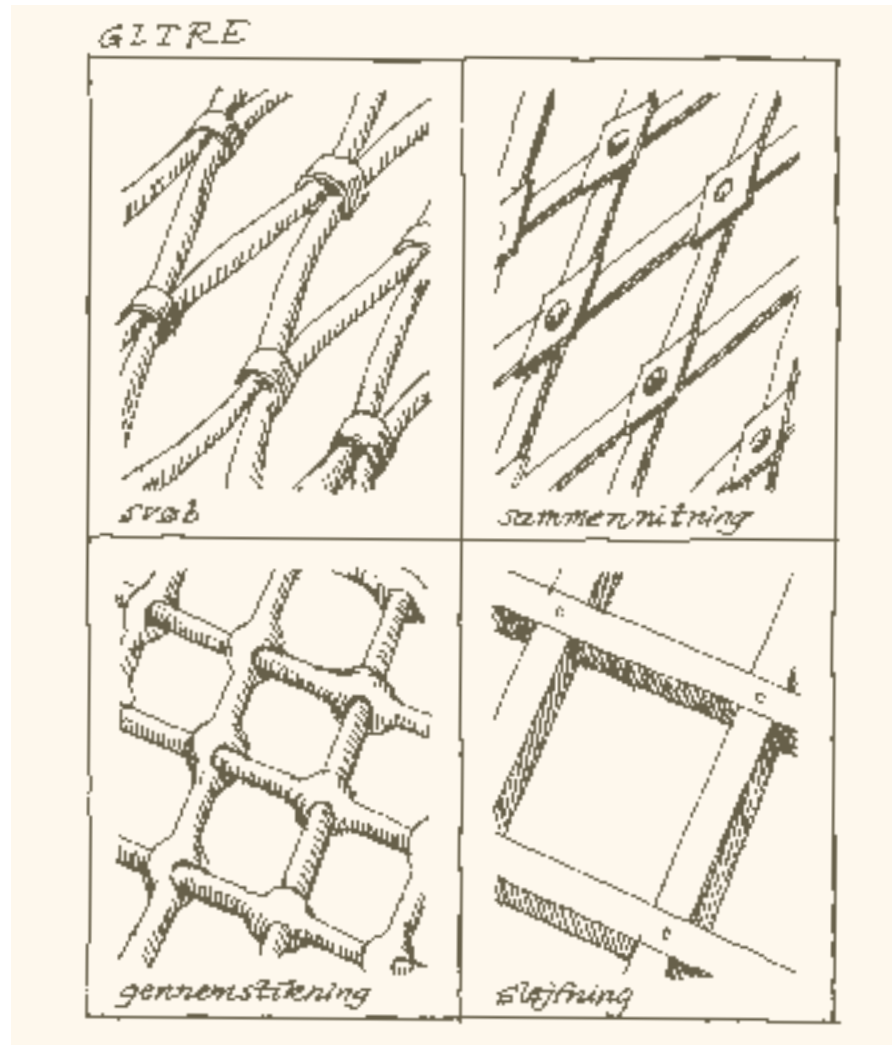
Nr. 1: Jens Bangs stenhus, ca. 1640. Nr. 2: Sønderport 1 i Aabenraa, 1772. Nr. 3 og 4: Gildesgade 15, Aabenraa 1752. Nr. 5: Mikkel Gjødensens Gaard, Alrø i Horsens Fjord 1862. Landsbysmedearbejde.



## Gitre

- Fire forskellige samlingsmåder for gitre: Svøb (skal kombineres med en stiv ramme), Sammennitning (her med små rhombeformede "pynteplader"), Gennemstikning (kan

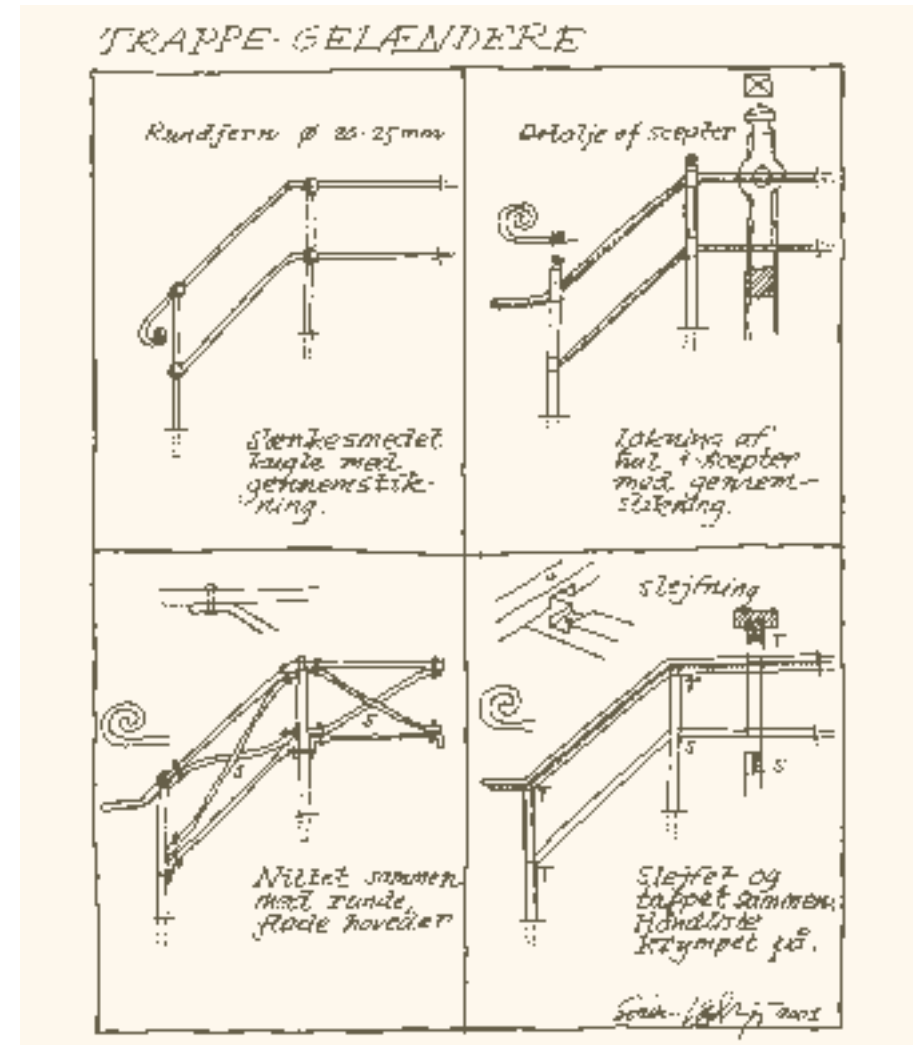
laves kompliceret eller enkelt) og Slejfring (med "rene", skarpe hjørner uden svejse-poler).



## Trappe-gelændere

- Trappe-gelændere af smedjærn er ofte uhyre enkle, uden de store dikkedarer. Her er vist fire forskellige traditionelle samlingsmåder, uden elektrodesvejsninger: Sænkesmedet kugle med gennemstikning. Lokket hul i scetperet

med gennemstikning af rundjern. Nittet sammen og slejfet og tappet sammen. Herudover kan gelænderet krumme på den anden led samt udformes med flere detaljer.

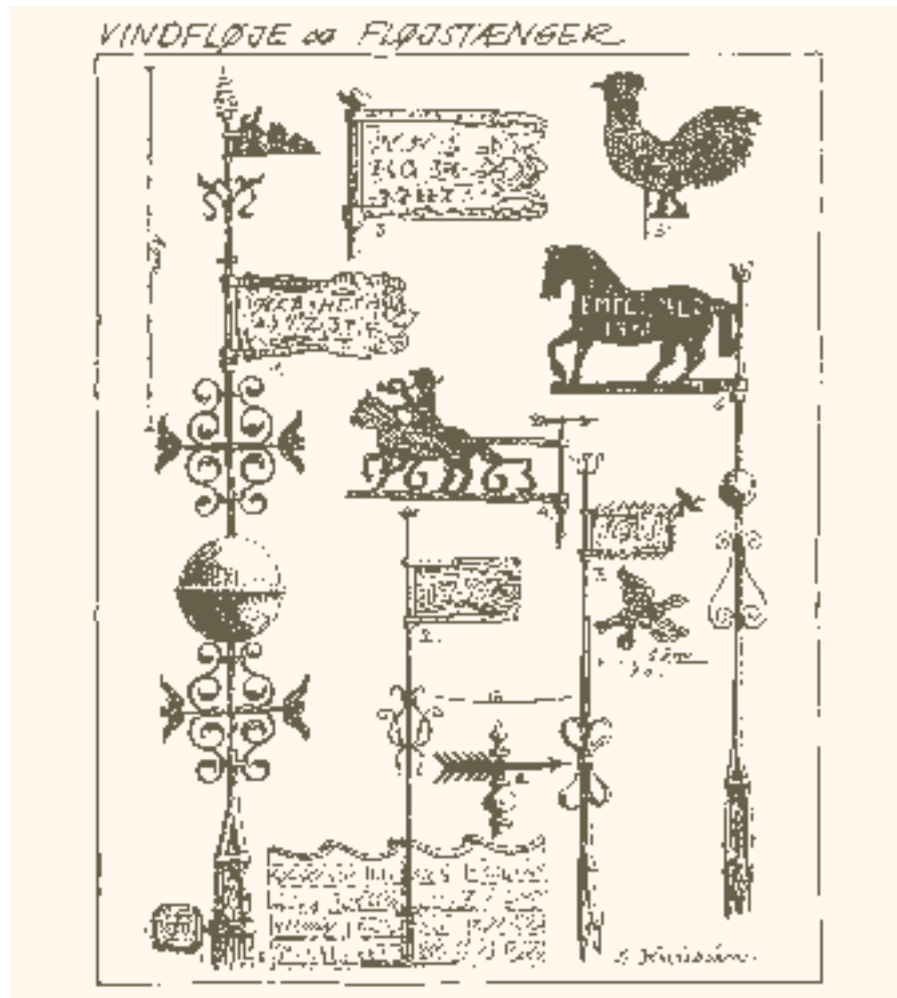




## Vindfløje og fløjstænger

• Planche I fra Søren Knudsens "Eksempler paa dansk Grov- og Kleinsmede Haandværk og Kunst" der udkom i 1931: **Nr.1:** Raarup Præstegaard, Jylland 1723. Har oprindeligt siddet på kirken. **Nr. 2:** Alrø kirke, Horsens Fjord. 1772. **Nr. 3:** Købmand Nors nedbrudte Gaard, Søndergade i Horsens 1782. **Nr. 4:** Skovriderhuset på Maribo Amts Frilandsmuseum, 1663.

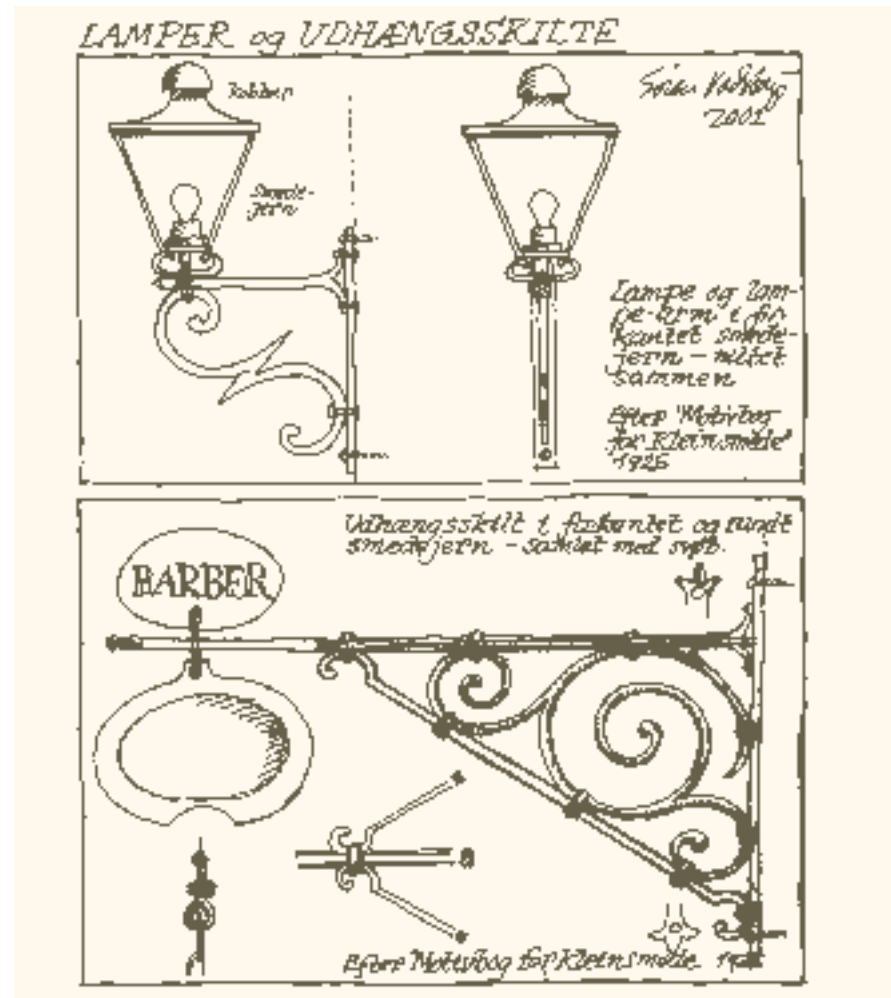
**Nr. 5:** Landsbysmedearbejde fra gården "Brunde" i Skjolde Sogn i Jylland, 1850. Nu Glud Museum. **Nr. 6:** Landsbysmedearbejde fra gården "Brandstub", Raarup Sogn, Jylland, 1873. Nu Glud museum. **Nr. 7:** Gaarden "Strandkjær", Glud Sogn i Jylland, 1801. **Nr. 8:** Skovridergården "Bjørnemosé" under godset Rosenvold, 1870. Ejes af Søren Knudsen selv.



## Lamper og udhængsskilte

• I byerne har smedene fremstillet mange flotte og fantasifulde lamper, lampeholdere og udhængsskilte til de handlende. Især det sidste har fået en lille renaissance i vores "gågadetid", men også her kunne der i dag også med fordel arbejdes mere med de nyt design i de traditionelle essesmede- og samlingsteknikker:

Nitter, svøb og gennemstikninger. De her viste eksempler er fra den "ældste" danske smedebog: "Motivbog for klejnsmede" fra 1926 – idet de allerede her forekommende "moderne" svejsninger er luget ud.



## 7. FOREBYGGELSE MOD RUSTANGREB PÅ SMEDEJERN

Som nævnt ovenfor indeholder ældre smedeteknologi en række avancerede metoder, der virker forebyggende overfor rustdannelse, selv under relativt aggressive forhold. Dette skal man være meget opmærksom på, både når man bedømmer tilstanden af ældre smedearbejder og når man udfører vedligeholdelse og reparationer på disse - samt især, når man udfører nye smedearbejder, som kopier af de oprindelige.

Disse elementer kan konkretiseres til 5 ting:

### 1.

**Hammer-bearbejdning.** Det har vist sig, at der ved de gentagne slag med hammer på det glødende jern under essesmedningen, sker en komprimering af materialet, som virker forstærkende og fortættende på jernet - også overfor rustangreb. Selve essesmedeprocessen tilfører med andre ord jernet særlige rustbeskyttende egenskaber.

Derfor lokker man også eventuelle huller i smedejernet i glødende tilstand, hvorved hullet "forsegles" - ja faktisk forstærkes endnu mere end resten af emnet. Eller man "kantlægger" eventuelle affasninger med hammeren, og komprimerer derved beslagets udsatte kanter. Særlig udsatte "ender" eller områder vil ofte være sænkesmedet.

### 2.

**Glødeskal.** Der dannes også en rustafvisende "glødeskal" i jernets overflade gennem hammerbearbejdningen på det glødende jern.

### 3.

**Linolie-brænding.** Ved at behandle det ubehandlede, varme jern med kogt linolie med en efterfølgende behandling af bivoks, kan man opnå en vis vandafviselighed, der hæmmer rustdannelsen.

### 4.

**Offerlag.** Når to forskellige metaller eller metalforbindelser rører direkte ved hinanden i våd tilstand, vil der starte en galvanisk proces, der medfører en tæring/nedbrydning af eet af de svageste stoffer. Man kan her opstille en "spændingsrække", hvor de metaller, der ligger lavest i rækken afgiver elektroner, d.v.s. tæres, eller "ofrer sig", i forhold til dem, der ligger højere i rækken. Jern ligger nogenlunde midt i, med bl.a. zink under sig, men med tin, bly og kobber over sig. Hvis man overfladebehandler jern med zink, som det f.eks. sker ved galvanisering, er zinken offerlag for jernet. Det samme gælder metalforbindelser som blymønje (blylte  $Pb_3O_4$ ) samt rent jernilte (hæmatit,  $Fe_2O_3$ , også kaldt jernmønje), der udrørt i linoliefernis kan anvendes som overfladebehandling af jern.

### 5.

**Konstruktiv beskyttelse.** Uvendige smedearbejder skal rent konstruktivt være udført, så der ikke forekommer "vandlommer", vandfælder eller andre sprækker, hvor regn- eller saltvand kan lægge sig.

Som nævnt tidligere betyder dette eksempelvis, at håndsmedede/hammerbearbejdede vinduesbeslag, på trods af at de er meget tynde i godstykkelsen, er langt stærkere og mere rustbestandige, end dobbelt så tykke, valsede beslag. Simpelt hen fordi jernet i de gamle beslag er komprimeret med til den halve tykkelse og den mangedobbelte holdbarhed. Ser man efter på f.eks. beslagets bagside er der tit ikke forsvundet så meget som een millimeter på 200 år. Hvis man giver sig til at bore huller, save, file eller skære i et emne, der er smedet ud på denne måde, skaber man øjeblikkeligt et "sår" i jernet, hvor rustangreb først vil sætte ind.

Nyt jerns kemiske sammensætning, bl.a. kulstofindholdet samt indeholdet af en række metaller, f.eks. mangan, der tilsættes bevidst for at gøre jernet bedre at valse ud i plader eller stænger, har også indflydelse på rustbestandigheden - dog ikke på linie med de ovennævnte forhold.

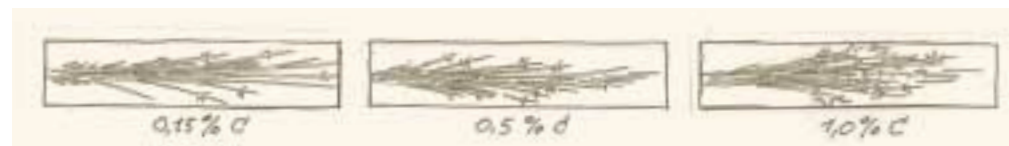
## Smedejern i dag

Jernmalm, der findes i jorden, er hovedsagelig jerniltforbindelser (f.eks.  $Fe_2O_3$ ), hvor ilten fjernes ved bortbrænding med kul. I stedet for ilten optager jernet kulstof.

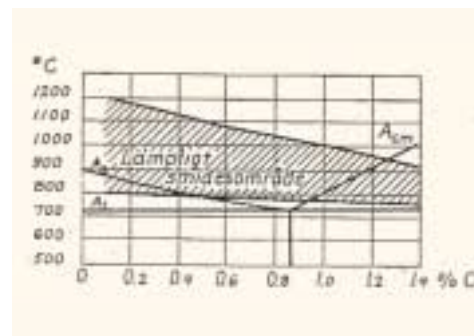
Smedeligt jern har et kulstofindhold på mellem 0,02% og ca. 1,5% kulstof. Hvis kulstofindholdet ligger på ca. 3-3,5% får man støbejern, mens jern med et kulstofindhold mellem 1,5- 3% ikke har nogen praktisk anvendelse.

Forskellen mellem jern og stål er, at stålet indeholder over 0,4% kulstof, hvilket bl.a. gør det hårdt og hærdbart. Jern og stål indeholder endvidere en lang række andre stoffer, f.eks. mangan, fosfor, svovl, silicium og krom, som påvirker materialets egenskaber, d.v.s. hårdhed, styrke, smede- og svejselighed, rustbestandighed m.m.

Jo mindre kulstofindhold, der er i jernet, jo blødere og lettere at smede er det - dertil kommer, at man har et større "temperaturområde" at arbejde i. Smedetemperaturen er mellem 700-1200 grader. Ved 1300-1450 grader bliver det bløde jern "klistret" og man kan essesvejse to stykker jern sammen til en homogen enhed. Ved ca. 1550 grader smelter jernet.



• Vurdering af jernets kulstofindhold: Kendere kan vurdere kulstofindholdet i jernet ved at slibe det mod en slibesten. Jo højere kulstofindhold, der er, jo flere og lysere gnister ses der.



• Denne tegning viser, at jo lavere kulstofindhold smedejernet har (den vandrette akse), jo større bliver det temperatur/varmemæssige område, hvor der kan smedes (det skraverede område) - for meget kulstoffattigt jern fra 800 grader op til næsten 1200 grader (den lodrette akse). For mere kulstoffrigt smedejern er bearbejdningsområdet 750-910 grader C.

Man kan også studere jernets brudflade, hvor det kulstoffattige smedjern er hvidere og mere finkornet end det mere kulstoffoldige jern. Gammelt, kulstoffattigt smedjern kan være helt "trådet" eller "året" som træ.

Til de fleste smedeopgaver, hvor stålet ikke skal hærdes, kan man i dag til nyt smedjern anvende Stål-37 (i stålkataloget), med et kulstofindhold på 0,17 - 0,2 %

### Nyt og gammelt jern.

Det burde derfor være forbudt at kasserer gammelt jern fra forrige århundrede eller ældre - ud eller omsmelte det til moderne valset stål. Gamle bygningsankre, stabler, bånd osv. kan, næsten lige meget hvor tærede og rustne de er, glødes op i en esse og smedes ud påny - med en langt bedre holdbarhed, end nymodens jern og stål, til følge.



Især såkaldt "svensk jern", der er udvundet med trækul i stedet for stenkul er særligt godt for smeden at arbejde i, da det er meget kulstoffattigt (0,02-0,03%) og fri for f.eks. svovl. Dette jern er sejgt, stærkt, let at smede ud og essesvejse i og det har en god holdbarhed.

Når man restaurerer gamle smedearbejder, gælder det for det første om at genanvende så meget af det gamle jern i dette som overhovedet muligt. Det vil uden tvivl holde langt bedre end nyt - og det er i sagens natur også det billigste. Man skal således kun skære det jern bort, som ikke kan regenereres ved en nyopsmedning. For de dele, der er totalt genmetrede, nedbrudte og ødelagte, og som derfor skal fornyes, gælder det for det andet om at anvende de samme smedemetoder som oprindeligt ved nysmedningen. Det vil endvidere være en fordel at bruge gammelt jern hertil.

- *Eksempler på let korrosion, mellem korrosion og svær korrosion med delaminationer (udbladning/afflagning) og helt borttærede dele.*

Når ubeskyttet jern kommer i kontakt med vand, enten i form af regn, kondensfugt eller blot berøring af en fugtig hånd, sker der en iltning af jernets overflade, hvor det grå jern omdannes til rødbrune ferrioxid, der også kaldes rust. Dette er en forholdsvis harmløs situation, hvis vandpåvirkningen ikke er konstant. Iltningen fortsætter i langsomt tempo og der dannes et tyndt lag overfladerust.

En langt værre skadevolder overfor jern er den såkaldte galvaniske tæring, der går betydeligt mere i dybden, og som kan virke helt uafhængig af den førnævnte kvalitetsforbedring af jernet gennem smedemetoderne, konstruktiv beskyttelse osv. Her kræves der intet vand, men blot tilstedeværelsen af andre metaller eller metalforbindelser, hvilket ofte er tilfældet på smedearbejder på bygninger, bl.a. gennem en rustbehandling/maling af jernet. Det, der sker er, at der dannes et lille galvanisk element, hvor ioner, d.v.s. smådele, fra et metal, via vandet vandrer over i et andet metal, der ligger "højere" i den såkaldte spændingsrække.

Ved jern forholder det sig imidlertid så uheldigt, at selve rustlaget, ferrioxiden, ligger højere i spændingsrækken end jernet, hvorfor jernet langsomt "ædes" og bliver omdannet til rust. Dette kan sagtens ske under en eksisterende overfladebehandling. Under rustdannelse sker der samtidig en markant materialeudvidelse. Følgeskader kan derfor være rustsprængninger, f.eks. af smedjernskonstruktionen selv, eller af det murværk, natursten eller træ, smedjernet sidder i/på. Man opdeler rustangreb på jern i 3 faser, hvor der i fase 2 og 3 er tale om en galvanisk tæring, enten fra en kontakt med andre metaller eller fra rustdannelsen selv.

#### FASE 1 LET KORROSION

Overfladerust, evt med tynde rustflager/skaller

#### FASE 2 MELLEM KORROSION

Dybere korrosion, ca. 0,5 cm, med opboblede felter.

#### FASE 3 SVÆR KORROSION

Helt gennemtrængt i jernet med svære delaminationer ("afbladning"), opboblinger samt helt borttærede dele.

For overfladebehandlet smedjern skelner man mellem 2 tilstande:

#### FASE 4 RUSTPLETTER I OVERFLADEBEHANDLINGEN

Der er trængt vand ind bag overfladebehandlingen og startet et rustangreb.

#### FASE 5 OVERFLADEBEHANDLINGEN SKALLER AF I STORE FLAGER, HVOR RUST KOMMER FREM

Der er et angreb af en mellem eller svær korrosion i jernet under overfladebehandlingen. Vurderingen kan foretage visuelt af det træned øje - eventuelt suppleret med boreprøver, for at konstatere dybden af angrebet.

### Andre undersøgelser

Man bør naturligvis også undersøge og analysere smedearbejdets konstruktive forhold, d.v.s. om smedjernet er istand til at holde til det, det skal. Her skal man især være meget opmærksom på alle materialesammenstød med smedjernet selv eller især andre materialer - f.eks. instøbning i murværk, beton eller natursten, eller påhæftningen på træ. Ved murankre skal man checke fastgørelsen til træbjælker el.lign., hvis det virker "løst".

### A. Undersøgelser og dokumentation

Alle indgreb i en ældre bygning skal bygge på en veldokumenteret

- historisk, bygningshistorisk og antikvarisk analyse og syntese
- teknisk, byggeteknisk og bygningsfysisk analyse

### B. Gør så lidt som muligt

- bevar bygningens oprindelige og originale dele
- vedligehold og reparer frem for at skifte ud

### C. Benyt de traditionelle materialer og håndværksmetoder

- de er gennemprøvede over lang tid og derfor kendte på godt og ondt
- de passer til husets arkitektur

### D. Forryk ikke den bygningsfysiske balance i materialer og konstruktioner

- diffusionsåbne materialer og konstruktioner på murværk og træ
- læg svagere på svag og fine porer på grove porer

### E. Skab eller genskab en arkitektonisk helhed - både i detaljen og totalt

- forskelligheder og diversitet kan godt skabe harmoni
- ikke alle senere tilføjelser er skæmmende
- alle indgreb skal berige bygningen æstetisk
- gamle bygninger må godt se gamle ud



• *In-situ-istandsættelse af et muranker gennem afrensning og rustbehandling på stedet. De enkelte borttærede ender er bibeholdt i den eksisterende tilstand, da tæringerne ikke har funktionel betydning.*

FOTO: ARNE HØI

### Istandsættelse

Ved alle restaureringer og istandsættelser af ældre bygninger eller bygnings-elementer bør man som nævnt altid vurdere den arkitektoniske, kunstneriske, kulturhistoriske og antikvariske betydning/kvalitet, før man beslutter sig for et bestemt indgreb. I tilfældet håndmedet smedejern på bygninger gælder det imidlertid, at stort set alt tilbageværende er så sjældent og værdifuldt, at det helt klart skal bevares og istandsættes i størst mulig udstrækning.

Ved smedejern skelner man mellem "in-situ istandsættelse", d.v.s. istandsættelse, udført på stedet, og istandsættelse udført på værksted, inklusiv demontering. Der kan evt. være tale om en kombination.

Fase 1 og 4 kan almindeligvis reparerer "in situ" ved aftagning af overfladebehandlingen og rusten til "bart" jern (afslibning med groft smergellærred) øjeblikkeligt efterfulgt af rustbehandling. Eventuelle småkratere i overfladen bibeholdes, men i særlige tilfælde kan man "genopfylde" disse med svejseelektrode, pulvermetal, plastic patch ing eller linoliekit.

Fase 2, 3 og 5 medfører sædvanligvis en regulær udskiftning af de svært korroderede dele. Man skal dog kun skære det mest angrebne og konstruktivt ødelagte jern bort, idet det sagtens kan lade sig gøre at elektrodesvejs nysmedede dele på de tilbageværende originale dele og dernæst bearbejde dem efter udglødning.

Det siger sig selv, at hvis alt skal udskiftes, skal man kopiere det oprindelige udseende så nøjagtigt som muligt. Hvis man

vil have den samme kvalitet frem som det gamle smedejern, er det nødvendigt at udføre kopieringen i en esse med anvendelse af de traditionelle essesmedningsmetoder.

Med til enhver istandsættelse hører også, at man så vidt muligt forebygger mod en hurtig gentagelse af skaderne. Man skal tætné alle vandfælder, vandlommer og vandsamlende revner eller sprækker. Man skal sørge for en intakt overfladebehandling, udført med korrekte materialer og man skal være opmærksom på mulige faktorer for galvanisk tæring.

### Afrensning af rust og gammel maling

Gammelt smedejern vil næsten altid være grundmalet med det let kendelige orange-røde blymønje. Da slibestøv fra blymønje er meget giftigt, skal man slibe og afrense gammel blymønje med en våd slibning med linolie. Emnet påføres rå linolie, der blødgør malingen i en times tid. Derefter slibes der, fortrinsvis i hånden (med handsker på!), med smergellærred, idet området hele tiden påføres linolie for at undgå tørt slibestøv.

Der må aldrig bruges ukontrolleret luftvarme eller tørslibning i fri luft. Benyttes varme og tørslibning, skal det ske på værksted med kontrolleret udsugning. Det kræver altså, at emnet demonteres og bringes på værksted.

En anden metode til at fjerne både rust og gamle utilstrækkelige malingslag på, vil være at opløde jernet i essen til smedetemperatur. Herunder kan man også benytte lejligheden til at hammerbearbejde jernet og derved dels forstærke den indre struktur, dels glatte eventuelle

lunker med slehammeren. Efterfølgende kan jernet oliebrændes mens det er varmt. Hvis der sidder en "vandig" plast- eller acrylmaling direkte på smedejernet, skal alt malingen omgående fjernes igen, da denne ikke har nogen rusthindrende virkning, tvært imod.

### Tærede samlinger

Ud over at sørge for en intakt overfladebehandling, bør man ved alle istandsætninger af ældre smedearbejder eftergå alle samlinger for eventuelle graverende tæringer af nitter, svøb og tappe, der kan medføre, sprængninger, brud eller kollaps. Om nødvendigt må man udskifte de tærede nitter og svøb.

- Rækværket på "Norgesbroen" til Kastellet i København blev totalt istandsat i 1992 af Raadvad Smedie. Rækværket blev demonteret, afrenset ved sandblæsning, større tærede områder blev "genopbygget" ved elektrodesvejsning, efterfulgt af hammerbearbejdning i esse, de vandrette rundjern blev rettet helt op for buer, lunger og skævheder, sceptrene fik påsvejet nye fodstykker m.v. Til sidst blev alt linoliebehandlet, malet 2 gange med blymønje og slutmalet med linoliemaling iblandt grafitpulver.



### • RAADVAD'S • BYGNINGSSYN

- Kasser aldrig ældre, håndsmedede smedearbejder eller støbejern, for folk med forstand på bevarelse og restaurering har foretaget en uvildig vurdering. Ellers kan man komme til at kassere et uvurderligt stykke bygningskultur.

Det skal anbefales at lade Raadvad's Bygningssyn, der er specialuddannet til at vurdere traditionelle bygningsdetaljer og konstruktioner - herunder smedejern - at komme med en vurdering og istandsættelseplan.

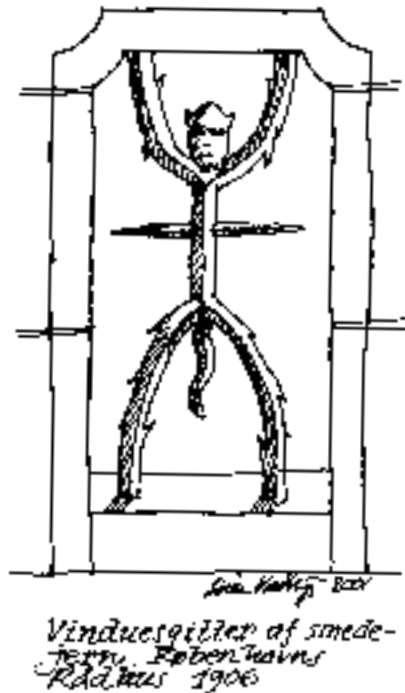
Det gælder først og fremmest om at holde løbende øje med, at smedejernet overfladebehandling er intakt - hvilket hurtigt afslører sig gennem tydelige rustpletter - først små, så store. Materialet er således selv så hjælpsomt, at det udsender tydelige vedligeholdelses-signaler, når det skal vedligeholdes.

Vedligeholdelsen består i at vådslibe rustpletterne med linolie og pletmale med jernmønje 2 gange, slibe kanterne og færdigmale med den samme slutmaling som den eksisterende.

Også selv om der ikke i øjeblikket er rust eller tæring på disse kritiske steder, skal man efterse, om der er revner eller sprækker, hvor vand kan lægge sig og fremkalde rust. Træjern-samlinger kan tætnes med linoliekit, murværk-jern-sam-

linger tætnes med smeltet bly og jernjern-samlinger kan evt. tættes med linolikit. Hængsler skal fungere og være smurte med olie eller konsistensfedt.

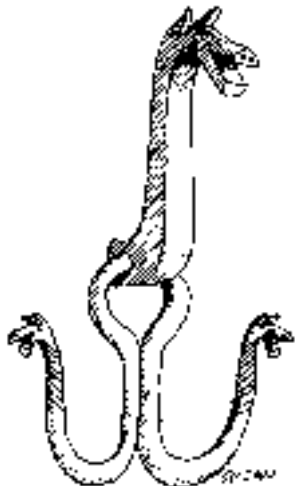
Endelig skal man ved alle smedearbejder være opmærksom på risikoen for galvanisk tæring, ved materialesammenstød med andre metaller eller metalforbindelser, der ligger "højere" i spændingsrækken end jern, f.eks. tin og kobber, hvorfor jernet "ædes" i forbindelse med disse, mens zink og aluminium ligger lavere, og derfor "ofrer" sig for jernet. Bly ligger også højere end jern, men da der altid dannes et tæt lag basisk blycarbonat (blyhvidt) uden på blyet, der dels ligger på samme niveau som jernet, dels isolerer mod blyet, går denne kombination ofte godt.



- På siderne af Københavns Rådhus har arkitekten Martin Nyrop anbragt to små smedede vinduesgitter, udformet som en lille djævel, foran et par toilet-vinduer. Skønt næsten 100 år på bagen, er dette et godt eksempel på originalt "moderne" design i smedejern, hvor der er benyttet 5 forskellige essesmede-teknikker: Strækning, rundbøjning, flækning, gennemstikning og stempling.

Denne ring til tøjring af heste fra 1500 tallet i Firenze viser gennem sin plastiske behandling af det glødende jern, hvad de traditionelle smedemetoder kan i en kreativ smeds hænder. Fire-fem elegante "indhug" med en varm-mejsel i det glødende jern,- og vupti, så sidder der meget passende et hestehoved for enden af jernet, der tydeligt "kalder" på sine medskabninger.

Så meget "stads" for en hest og et lokumsvindue havde man altså råd til for henholdsvis 450 og 100 år siden. Hvornår opdager moderne dansk arkitektur smedejernets fantastiske skulpturelle, materialemæssige og design-mæssige kvaliteter og muligheder.



Hvis et stykke smedearbejde er så tætret, at dele af det er helt ødelagte, væk eller har ændret form, eller hvis man på anden måde mangler væsentlige elementer, kan man udføre en rekonstruktion af det manglende/forsvundne. Dette skal naturligvis smedes efter de samme metoder, som oprindeligt og så vidt muligt med samme type smedejern. Men inden man går igang med dette, skal der udføres et grundigt forarbejde, der sikrer, at det nye smedearbejde lever op til det oprindelige i kvalitet, udførelse, æstetik, form og funktion.

1. Man skal starte med at foretage en nøjagtig opmåling samt fotografering af smedearbejdet, som det forefindes, d.v.s. inden nogen former for indgreb.
2. Dernæst skal man undersøge smedearbejdets alder, historie og ophavsmand/-mænd.
3. Ud fra opmålingen fremstiller man en rekonstruktionstegning af det istandsatte og rekonstruerede smedearbejde, med de aktuelle materiale-dimensioner. For at kunne udføre denne korrekt skal man hente hjælp i form af:

- A:** Lignende, forekommende elementer, andre steder på samme smedearbejde
- B:** Ældre fotografier, tegninger eller malerier af samme smedearbejde.
- C:** Sammenligninger med lignende smedearbejder eller former, andre steder fra.
- D:** Kendskab til periodens stilhistorie.
- E:** Kendskab til de traditionelle smedeteknikker og samlingsmetoder.
- F:** Spor af originalformen på den bagved liggende overflade.

## Nyt design i essesmedet smedejern

Som nævnt udmønter de traditionelle essesmede-teknikker og de traditionelle samlings-metoder for smedejern sig i en slående renhed, klarhed og elegance i form og funktion, der, når man først får øjnene op for denne, virker uhyre smuk og harmonisk.

Især de yderst enkle og klart gennemskuelige samlingsmetoder er essesmedningens "adelsmærke" og karaktergivende element.

Da vi nu har en flok meget dygtige essesmede, der mestrer håndværket på en måde, der også omfatter stor hurtighed, effektivitet og overblik, hvorved timeforbruget og dermed prisen bringes ned på et leje, så alle kan være med, er det oplagt at tage disse elementer op i forhold til moderne nybyggeri og moderne design.

Det skal naturligvis ikke ligne ældre smedearbejder, men fordi materialet, smedemetoderne og konstruktions-metoderne er de samme som for 500 år siden, vil der uvægerligt fremkomme en vis, ret spændende, lighed.

Oplagte elementer at arbejde med på moderne bygninger kan være:

- trappegelændere,
- vinduesgitter,
- rækværker,
- riste,
- gitterværker,
- låger,
- port- og dørgreb, porthængsler m.m

Der findes adskillige rustbehandlingsbehandlings-systemer til jern på markedet, så i princippet kan man vælge eet af disse og følge produktets anvisninger.

Udgangspunktet for den metode, linolie-maling med jernmønje, der her skal anbefales er,

- at den kan udføres direkte på stedet, og den kræver ikke særligt udstyr etc.
- at det er den mest miljøvenlige og arbejdsmiljøvenlige behandling til jern på markedet (Mal-kode 00-1)
- at materialerne og metoden har været brugt og kendt i århundreder

Trods dette er anvendelsen af linoliemaling med jernmønje kun på begynderstadiet, efter at blymønjen blev faset ud for 3-4 år siden af miljøhensyn. Der findes ingen aktuelle langtidstest af jernmøn-jens effektivitet som rustbeskyttelse.



### Jernmønje - blymønjerns miljøvenlige afløser.

Jernmønje består af stoffet Hæmatit,  $Fe_2O_3$  (Naturligt forekommende jernoxyd/jernilte), der glødes og finknuses til pigment hvorefter det oprøres/rives i linoliefernis. Jernmønje er fuldkomment ugiftigt og malingen indeholder ingen farlige opløsningsmidler. Jernmønje har derfor malkoden 00-1.

Pigmentet er kendt fra oldtiden, hvor det blev kaldt "blodsten" efter sin kraftige røde/rødbrune farve. Det er det samme navn, der går igen i hæmatit (græsk: haima = blod og lithos = sten). Et andet navn er jernglans, rødjernsten, jern-over-ilde.

Da hæmatit ligger lavere end rent jern i spændingsrækken, virker jernmønjen som et offerlag, der langsomt tæres før selve jernet. Det er derfor vigtigt, at jernmønjen påføres i et fuldt dækkende lag på min. 1/2 mm, påført med ringpensel i to tynde lag på ca. 1/4 mm. Jernmønjen kan med fordel tilsættes sikkativer, for at fremskynde hærdningen. Denne tager 1-3 døgn, afhængig af lys, luft og temperatur.

- *Maling af smedejern med jernmønje, der er blymønjerns miljøvenlige afløser, men næppe er helt så effektiv. Pigmentet,  $Fe_2O_3$ , er egentligt det samme som rust, men i helt "ren" form og udrørt i linoliefernis har det fra gammel tid været anvendt som rustbeskyttelse.*

FOTO: ARNE HØI

Det er også vigtigt, at pigmentet er helt fri for svovl/sulfater, idet disse udvaskes af vand, hvorved malingen bliver porøs og dermed ikke længere er rustbeskyttende for jernet. Man må derfor ikke forveksle den naturlige, rene jernoxyd, hæmatit, med de kunstigt fremstillede jernoxyder som jernoxydrødt, italienskrødt, engelskrødt, svenskrødt, caput mortuum m.fl., der bl.a. fremstilles ved afbrænding af svovlkis eller jernsulfat, og som derfor indeholder gips (calciumsulfat), feldspat m.m., der nærmest virker befordrende for rustdannelsen på jern.

Hæmatitten blandes i linoliefernis (kogt linolie) i forholdet 1:1, med lidt ekstra linolie i. Ved større mængder benyttes enten et riveværk eller en håndmixer. Da pigmentet er meget tungt, skal man røre i malingen med jævne mellemrum under brugen. Hvis jernmønjen står i bøtten i længere tid, f.eks. over 3 uger, bundfælder pigmentet, og er herefter meget tungt at røre op igen. Man skal derfor kun ud-røre den mængde jernmønje, man skal bruge, og ellers opbevare pigment og linoliefernis, hver for sig.

### Grafitgrå

Det er gammel tradition at afslutte rustbeskyttelsen af jern med grafitpulver udrørt i linoliefernis, der med sit smukke, metallisk udseende, passer æstetisk godt til jern. Også dette pigment, der består af en blanding af stenkul og jernholdige mineraler, er ugiftigt og yder god rustbeskyttelse som offerlag. Grafitgrå kan dog ikke bruges til rustbeskyttelse alene, uden en bundbehandling af jernmønje/hæmatit. Pigmentet er meget tungt og kræver jævnlig omrøring under brugen, ligesom det bundfælder sig, og er tungt

at røre op igen, ved længere tids henstand. Blandingsforholdet mellem pigment og linoliefernis er ca. 1:1 plus lidt ekstra fer-nis.

### Rustbeskyttelse af jern med jernmønje linoliefarve

**A.** Det totalt rensede jernemne grundmales med et tyndt lag jernmønje (pigmentet jernmønje ( $Fe_2O_3$ ) revet i linoliefernis i forholdet ca. 1:1 og tilsat sikkativer).

Der benyttes ringpensler med svinebørster, der er istand til at arbejde malingen godt ind i emnets detaljer samt i jernets porestruktur.

Da pigmentet er meget tungt, skal der røres jævnlige i malingen, under brugen. Der må ikke forekomme klumper eller bundfald i den færdigt-udrørte maling, uden brugen.

**B.** Malingen tørrer i 1-2 døgn i almindeligt lys eller i kunstigt ultraviolet lys, men helst ikke i direkte sollys.

**C.** Malingen slibes let i overfladen med fint sandpapir/smergellærred for evt. løbere, klatter, smuds m.v.

**D.** Jernemnet mellemstryges med et tyndt lag jernmønje (pigmentet jernmønje ( $Fe_2O_3$ ) revet i linoliefernis og tilsat sikkativer) (Malekode 00-1). Der benyttes ringpensler med svinebørster, der er istand til at arbejde malingen godt ind i emnets detaljer samt i jernets porestruktur

**E.** Efter at malingen efter 1-2 døgn er hærdet/tør, slibes den igen let i overfladen med fint sandpapir/smergellærred for evt. løbere, klatter, smuds m.v. Der må ikke slibes ind til bart jern noget sted.

**F.** Jernemnet slutstryges med en vilkårlig maling i den ønskede slutfarve i 1-2 tynde lag. Det anbefales at slutstryge med linoliefarve. Man vil ofte foretrække grafit-sort, oprørt i linoliefernis 1:1 med lidt ekstra fernis og tilsat sikkativer. Ønskes en blank overflade afsluttes der med et lag standolie.

Efterfølgende tørring/hærdning i ca. 2 døgn.

### Galvanisering af jern

Ved en rustbeskyttende overfladebehandling af udvendigt jern, gælder det som nævnt om at vælge en belægning, der ligger lavere i spændingsrækken end jern. En sådan belægning kan være en forzinkning, også kaldt galvanisering. Denne kan udføres som varmgalvanisering, d.v.s. en dykning af jernemnet i flydende zink, eller som elektrogalvanisering, hvor en

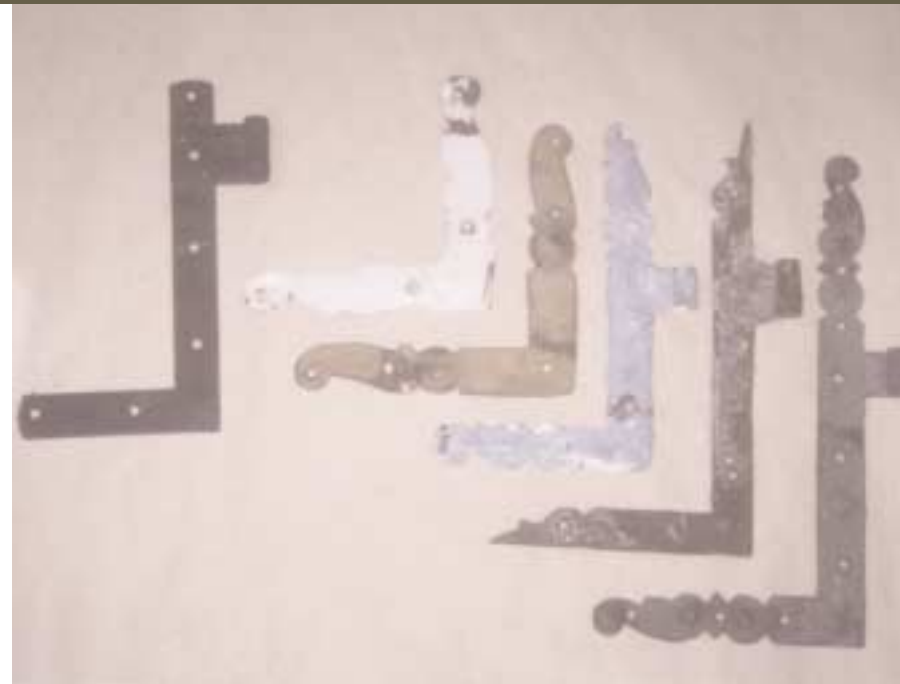
elektrisk strøm får zink-elektronnerne til at bevæge sig fra den flydende zink (minus) til jernemnet (plus). Herved fås et langt tyndere lag zink, end ved varmgalvanisering.

Hvis der f.eks. opstår huller i zinkbelægningen vil der opstå et lille galvanisk element, hvor zink fra den øvrige, intakte belægning, vil blive udfældet og lidt efter lidt dække hullet med zink - og derved hindre rustdannelse. Derfor er en kraftig zink-belægning, som i varmgalvanisering, nummer et.

Forzinkede/galvaniserede jernemner kan først overfladebehandles efter ca. et år, da zinkoverfladen skal miste lidt af sin glathed og "fedtethed" for at malingen kan holde.

Før i tiden benyttede man også en flydende tinbelægning til rustbeskyttelse af jern, men dette kan ikke anbefales, da elektronstrømmen vil gå fra jern til tin.

- Den kolde grafitgrå farve passer med sin smukke metalliske overfladekarakter godt til smedearbejder på bygninger, men andre farver kan også bruges: Sort, rødbrun, lys kromoxydgrøn, grågrøn eller mørkegrøn. Gult, brunt, blåt eller lilla passer derimod dårligt til smedearbejder.



- Disse 5 originale, smukke og karakterfulde vindues-hjørnebånd, alle fra omkring 1750, er fuldstændigt umotiveret og på et helt ukvalificeret grundlag, kasseret og erstattet med kønsløse standardbeslag, som det til venstre på billedet. De gamle beslag fejler intet, men skulle de nysmedes som kopier, ville de koste 4-500 kr stykket. Formålet med Raadvad-Centerets smede-initiativer er bl.a. at undgå den slags ødelæggelse af danske kulturværdier i fremtiden.

På trods af at smedefaget er eet af de største håndværksfag i Danmark, er det et fåtal faglærte smede, der kan forme et stykke glødende jern til en ønsket figur med en hammer. I dag er det maskiner, maskinværktøj og moderne svejsemetoder, der læres og anvendes. Derfor har den såkaldte varmsmedning eller "essesmedning" længe været en næsten uddød specialitet i smedefaget, selv om disse færdigheder rent faktisk repræsenterer fagets ældste rødder.

Da der konkret findes mange fine smedearbejder, både på ældre bygninger, på kirkegårde og på ældre fartøjer, er der et vist behov for smede, der kan istandsætte disse gamle smedearbejder, da de ellers vil gå tabt, og dansk bygningskultur vil blive ret meget fattigere. I lang tid troede smedene desværre, og andre med dem, at dette kunne de moderne smedemetoder da sagtens klare. Det meste af dette gamle rustne bras er det jo alligevel nødvendigt at kassere, da det er alt for dyrt at bevare,



når man nu, meget billigere, kan lave noget, der ligner det gamle porthængsel til forveksling, ved at svejse et stykke fladjern sammen med et stykke vandrør. Og så er det tilmed fire gange så tykt og helt lige i formen.

Da de gamle, kasserede beslag i 99% af tilfældene ikke fejlede spor, bortset fra lidt overfladerust, var der god plads til forbedringer, da Raadvad-Centeret for år tilbage satte sig for, at nu skulle dette være løgn. Ret hurtigt viste det sig, at hvis man mestrer de gamle essesmedeteknikker og bruger dem løbende, er det ikke billigere at bruge de moderne metoder, frem for disse. Efterhånden som man lærer at vurdere de gamle, originale 100-200 årige smedearbejder rigtigt, finder man ud af, at det slet ikke er nødvendigt at skifte disse ud. Og endelig har det vist sig, at der er store kvalitetsmæssige og holdbarhedsmæssige fordele ved at hammerbearbejde smedejernet ved nysmedning - ud over de rent æstetiske.

Derfor har Raadvad-Centeret etableret en kursus-smedie i Raadvad og heri afholdt en række efteruddannelses-kurser for alle smede, der er interesseret i at lære essesmedning.

Da essesmedningen og restaurering af smedejern er et lille speciale eller niche indenfor det store metal-fag, har Raadvad-Centeret været vært ved etableringen af foreningen "Danske Essesmede". Det skete under Centerets store Landsudstilling i 1999 på Kastellet i København om "Håndværk og Bygningsbevaring". Her blev der afholdt et smedestævne, hvor der blev smedet til den store guldmedalje i 5-6 esser.

Foreningen afholder hvert år landsdækkende smede-arrangementer i Danmark, og har derudover kontakter til dygtige essesmede, foreninger eller smedearrangementer i udlandet. Raadvad-Centeret er i opstartsperioden sekretariat for foreningen, udgiver af et Nyhedsbrev og er vært og web-master for dens hjemmeside på [www.raadvad.dk](http://www.raadvad.dk). (Foreningen egen hjemmeside er under udarbejdelse og adressen offentliggøres på [www.raadvad.dk](http://www.raadvad.dk)).

Som medlemmer kan optages enkeltpersoner, private organisationer, foreninger, selskaber og privatejede firmaer samt offentlige institutioner.

Der har foreløbigt været afholdt 2 smedetræf i Danmark i.



• Efter europæisk forbillede har deltagerne i "Danske essesmedes" smedetræf i 1999 og 2000 hver smedet et jernsøm, som man banker ind i en pæl, ved afslutningen. Hvert søm er håndsmedet og gjort så specielt som muligt.

Nielsen, Harald:  
"Motivbog for kleinsmede"  
ARNOLD BUSCK'S BOGHANDEL, KØBENHAVN 1926

Knudsen, Søren:  
"Eksempler paa dansk Grov- og Kleinsmede Haandværk og kunst".  
GLUD MUSEUM 1931. UDGIVET AF "TILSYNET MED HAANDVÆRKERUNDERVISNINGEN".

Christiansen, C.:  
"Smedejernsgelændere og Laager".  
TEKNOLOGISK INSTITUT. KØBENHAVN 1936.

Bildsøe, E.G.:  
"Smedebogen". Fagbog for smede og maskinarbejdere.  
TEKNOLOGISK INSTITUTS FORLAG, KØBENHAVN 1943 (4. UDGAVE)

Thaulow, E.:  
"Værkstedslære for Maskinindustrien" Formgivning ved smedning og støbning.  
BIND I-II. DEN POLYTEKNISKE LÆREANSTALT, KØBENHAVN 1948.

Fredningsstyrelsen:  
"Rapport om Håndværkere og Bygningsrestaurering".  
(TORBEN OLESEN (RED.)) KØBENHAVN 1980.

Jessen, Curt von, Larsen, Pihler og Schirnig:  
"Byhuset". Byggeskik i købstaden.  
GYLDENDAL, KØBENHAVN 1980.  
ISBN: 87-01-59641-6 (SIDE 127-131 SAMT 180)

Vadstrup, Søren:  
"Port- og dørbeslag".  
"Information om bygningsbevaring".  
MILJØMINISTERIET, PLANSTYRELSEN 1990.  
NY INTERNET-UDGAVE, SKOV- OG NATYRSTYRELSEN 2001.  
[WWW.SNS.DK/BYER-BYG/INFOBLADE-BYGBEVAR](http://WWW.SNS.DK/BYER-BYG/INFOBLADE-BYGBEVAR)

Vadstrup, Søren:  
"Vinduesbeslag".  
"Information om bygningsbevaring".  
MILJØMINISTERIET, PLANSTYRELSEN 1990.  
NY INTERNET-UDGAVE, SKOV- OG NATYRSTYRELSEN 2001.  
[WWW.SNS.DK/BYER-BYG/INFOBLADE-BYGBEVAR](http://WWW.SNS.DK/BYER-BYG/INFOBLADE-BYGBEVAR)

Madsen, Lars Bjørn:  
"Helsingørske hjørnebånd"  
"BYGNINGSARKÆOLOGISKE STUDIER. KØBENHAVN 1992.

Borg, Anton og Erik Hesselager:  
"Vejrhaner og Vindfløje"  
POUL KRISTENSENS FORLAG, HERNING 1991.

Vadstrup, Søren:  
"Restaurering af smedearbejder"  
"BYGNING - BY OG LAND" NR. 22, AUGUST 1994.

Vadstrup, Søren:  
"Skadetyper samt principper for istandsættelse af smedejern på bygninger".  
RAADVAD-CENTERETS ANVISNINGSLADE TIL BYGNINGSRESTAURERING. RAADVAD-CENTERET 2001  
OGSÅ PÅ INTERNETTET PÅ [WWW.RAADVAD.DK](http://WWW.RAADVAD.DK)

Vadstrup, Søren:  
"Istandsættelse af smedejern på bygninger".  
RAADVAD-CENTERETS ANVISNINGSLADE TIL BYGNINGSRESTAURERING. RAADVAD-CENTERET 2001  
OGSÅ PÅ INTERNETTET PÅ [WWW.RAADVAD.DK](http://WWW.RAADVAD.DK)

Vadstrup, Søren:  
"Istandsættelse af stålprofil-vinduer".  
RAADVAD-CENTERETS ANVISNINGSLADE TIL BYGNINGSRESTAURERING. RAADVAD-CENTERET 2001  
OGSÅ PÅ INTERNETTET PÅ [WWW.RAADVAD.DK](http://WWW.RAADVAD.DK)

Andet:  
Raadvad-Centeret har i 1992 produceret en video-film om essesmedning og restaurering af smedearbejder. Denne kan købes i Centeret.

## ISTANDSÆTTELSE OG GENFREMSTILLING AF SMEDE- OG STØBEJERN

Håndværksugen er et landsdækkende arrangement, der sætter fokus på bygningskultur samt brugen af traditionelle håndværksteknikker og materialer.

I Håndværksugen er der åbne værksteder og udstillinger over hele landet, der viser hvordan man kan anvende de traditionelle håndværksfag i byggeriet i dag. Ved mange af Håndværksugens arrangementer kan både husejere og håndværkere tillige få konkrete råd, vejledning og anvisning om bygningsbevaring i praksis.

Håndværksugen afholdes hvert år af Raadvad-Centeret i samarbejde med en række lokale arrangører over hele landet.

I 2001 markeres Håndværksugen over 70 forskellige steder i landet med forskellige arrangementer, der sætter fokus på smede- og støbejern i dansk bygningskultur: Åbne smedeværksteder og jernstøberier, særudstillinger, byvandring og igangværende restaureringsarbejder.

Program, tid og sted for de enkelte arrangementer oplyses i dagspressen og på de respektive lokaliteters telefonnumre.

SE ENDVIDERE PÅ WWW.RAADVAD.DK

## SJÆLLAND, LOLLAND OG FALSTER

**EUC SJÆLLAND**  
(Haslev, Næstved, Køge)  
Tlf. 5575 3300  
E.mail eucs@eucs.dk

**DRAGØR \***  
Dragør Beboerforening  
Tlf. 3294 2910

Dragør Smedje  
Tlf. 3255 4249

Dragør Kommune  
Tlf. 3289 0100  
E.mail pt@dragoer.dk

**FREDERIKSSUND**  
Frederikssund Bevaringsforening  
Tlf. 4731 3435

Slangerup Gl. Smedje  
Tlf. 4731 0045

**GADSTRUP**  
Arons Smedeværksted  
Tlf. 2216 0108

**HASLEV**  
Smederiet  
Tlf. 5636 1015

**HELLEBÆK**  
Hammermøllen i Hellebæk  
Tlf. 4970 8867

**HILLERØD**  
Hillerød Teknisk Skole  
Tlf. 4829 0000

Frederiksborg Slot  
Tlf. 2814 1450  
Arrangører:  
Slots- og Ejendomsstyrelsen  
Det Nationalhistoriske Museum på  
Frederiksborg  
Raadvad Smedje

**HVALSØ**  
Tadre Mølle  
Tlf. 5919 4001

**HOLBÆK**  
Holbæk Jernstøberi  
Tlf. 5943 0414

Andelslandsbyen, Nyvang  
Smedjen  
Tlf. 5943 4030  
E.mail: nyvang@andelslandsbyen.dk  
www.andelslandsbyen.dk

Holbæk Museum  
Tlf. 5943 2353  
E.Mail. floris@holbmus.dk  
www.holbmus.dk

**KØBENHAVNSOMRÅDET**  
Danmarks Designskole  
Metal  
Tlf. 3527 7500

Faghojskolen  
Tlf. 3818 0404

Kulturfabrikken  
Michael Petajamaa – Smed  
Tlf. 3254 9424

Christiania Smedje  
Richard Rothmer, smed  
Tlf. 3254 8748

Dansk Metal  
Tlf. 33 63 22 58  
E.mail oobeg@danskmetal.dk

**KØGE**  
Køge museum  
Tlf. 5663 4242

**LYNGBY**  
Snedker og tømrermester  
Jørgen Skov Andersen  
Tlf. 4588 6673

Bondebylauget \*  
Tlf. 4556 0102

**LEJRE**  
Historisk-Arkeologisk Forsøgscenter  
Lejre  
Tlf. 4648 0878

**MARIBO**  
Frilandsmuseet i Maribo  
Tlf. 5478 1101

**NAKSKOV**  
Nakskov Bygningsbevaringsforening  
& Den Gamle Smedje  
Tlf. 5495 3971

**NYKØBING FALSTER**  
Museet Falsters Minder  
Tlf. 5485 2671  
I samarbejde med  
Kultumindeforeningen  
Nykøbing Falsters Bevaringsfond  
Lolland Falsters folketidende

**RAADVAD**  
Raadvad Smedje  
Tlf. 4580 7933

**ROSKILDE**  
Roskilde gamle Smedje  
Tlf. 4675 0776

**SKELSKØR**  
Skelskør kommune  
Tlf. 5816 4444

**TORBENFELDT**  
Torbenfeldt Smedemuseum  
Tlf. 59 18 95 50

**TAAUBY**  
Bevaringsforeningen for  
Taarnby Kommune  
Tel. 3251 4840  
E-Mail lijsch@post.tele.dk

## BORNHOLM

**RØNNE**  
Raadvad Bornholm  
Tlf. 5691 4477  
E.mail. nhl\_bornholm@hus.dk

**SVANEKE**  
Byforeningen Svanekes Venner  
Tlf. 5649 6230

## JYLLAND

**BÆKMARKSBRO**  
Fåre Smedje. Tlf. 9788 1277

**FREDERIKSHAVN**  
Knivholdt Gl. Smedje  
(stort arrangement for knivmede  
Nordeuropa)  
Kontakt: Frederikshavn Turistbureau  
Tlf. 4598 4232

**GAMMEL ESTRUP**  
Gl. Estrup Smedelaug  
Tlf. 8649 2122

Landbrugsmuseet på Gammel Estrup  
Tlf. 8648 3031  
www.Glestруп.dk

**GRINDSTED**  
Smedjern i  
Museumsgården Karensminde  
Kontakt:  
Grindsted Vorbasse Museum  
Tlf. 7531 0166

**HESSEL**  
Landbrugsmuseet Hessel  
Tlf. 9863 8125

**HJØRRING**  
Foreningen for Bygnings- og Landskabskultur i Hjørring-området  
Tlf. 9892 8288

**LEM**  
Smedenhus i Lem  
Tlf. 9734 2500  
Kontakt:  
Vestjysk Smedelaug  
Tlf. 9738 6032 – 4018 6032

**NYKØBING MORS**  
Dueholm Kloster  
Morsland Historiske Museum  
Støberimuseet, Morsø Jernstøberi  
Smedemuseet: Chr. Hansens Smede- og Maskinværksted

Tlf. 9772 3421  
E.Mail dueholm@museum.dk  
www.dueholmkloster.dk

**NORDBORG**  
Restaureringscenteret Købingsmark  
Tlf. 7449 1660  
E.Mail johnkron@pot7.tele.dk

**ODDER**  
Odder Museum  
Tlf. 8654 0175

Landsforeningen for Bygnings- og Landskabskultur – Odder  
Tlf. 8654 3381

**RANDERS**  
Kulturhistorisk Museum i Randers  
Tlf. 8642 8655

Raders Tekniske Skole  
Tlf. 8710 0400

**RINGKØBING**  
Abelines Gaard  
Tlf. 9731 5127

**RØDING**  
Høgum Hjemstavnsgård  
Tlf. 7484 5566

**SKAGEN**  
Skagen By- og Egnsmuseum  
Skagen By- og Land  
Tlf. 9844 4760  
E.mail museum@skagen-bymus.dk  
www.skagen-bymus.dk

**SAMSØ**  
Samsø Økomuseum  
Tlf. 8659 2150

**STOREVORDE**  
Bjarne D. Nielsen, Smed  
Tlf. 9831 6246

**STRUER**  
Strueregnens Forening for bygnings- og Landskabskultur  
Tlf. 9785 3712

**SVENSTRUP**  
Dansk rørservice Aps  
Tlf. 9838 9067

**TØNDER**  
Tønder Museum  
Drøhnses Hus  
Tlf. 7472 2657  
E.Mail edj@tondermuseum.dk

**VIBORG**  
Viborg Kommune  
Teknisk Forvaltning  
Tlf. 8725 2116

**AALBORG**  
Håndværkerhuset i Aalborg  
Tlf. 9812 5232  
E.Mail haandvaerkerhuset@adr.dk

Aalborg Tekniske Skole  
Tlf. 9933 1111

Aalborg Historiske Museum  
Tlf. 9631 0410

**AALBÆK**  
Skagen Jernstøberi  
Kontakt:  
Hanne D. Heilmann  
Tlf. 9844 1537  
E.Mail: putke@mail.tele.dk

**AABENRAA**  
Smedien i Skibbrogade  
Tlf. 7462 1814

Auroras Kanonlaug  
Tlf. 7262 645  
E.mail:  
Muusmann.pedersen@mail.tele.dk  
www.auror.hjem.wanadoo.dk

## FYN

**MIDDELFART**  
Middelfart Kommune  
Teknisk Forvaltning  
Tlf. 6341 1858

**SVENDBORG**  
Den Gamle Smedje  
Dansk Metal  
Tlf. 6221 1099

**TOMMERUP**  
Lilleskov Teglværks Smedje

**AARUP**  
Skydebjerg Gl. Præstegård  
Tlf. 6443 1838

\* Afholder arrangement om smede- og støbejern senere.



*Vesterbrogade 34 i København, tegnet af arkitekten Anton Rosen i 1906 under navnet "Løvenborg" havde oprindeligt en markant, smedet kugle på toppen af den rigt dekorerede facade i rendyrket "Art Nouveau-stil". Da huset skulle restaureres under medvirken af Raadvad-Centeret i 1996 var det eneste spor efter denne markante kugle, en ganske lille facadetegning fra en artikel i ARCHITEKTEN samt et fotografi fra opførelsesåret. Dette var dog nok til at rekonstruere og genfremstille kuglen, så denne dekoration igen kunne sætte prikken over i'et på facaden.*



**RAADVAD - Nordisk Center til Bevarelse af Håndværk**

Raadvad 40 DK-2800 Lyngby Telefon /45 80 79 08 Telefax /45 50 52 07

E-mail / raadvad@raadvad.dk www.raadvad.dk