

JERN-KONTORETS  
ANNALER



1828.



TOLFTE ÄRGÅNGEN.

FÖRRA BANDET.

---

STOCKHOLM,  
Tryckta hos Direct. HENRIK A. NORDSTRÖM,  
1829.

MS

Detta Band är redigeradt

af

Doctor N. G. Sefström,

Professor och Föreståndare för Bergs-Skolan  
i Fahlun.

225211B

39

## Innehåll.

1. Directeur C. D. af Uhre Sammandrag af  
Masmåsteri- och Smedsmåstare-Staternas  
Beråttelser för år 1827 . . . . Sid. 1
  2. Beråttelser rörande göromålen vid Bergs-  
Skolan år 1827 . . . . — 123
  3. Beråttelse rörande Bergs-Skolans Göromål  
i Hyttkonsten år 1827, af B. G. Bred-  
berg . . . . . — 235
  4. Jemförelse emellan de vid Brefwens, Ström-  
backa och Lögdö Bruk uppförde Kolug-  
nar, samt de deri verkstälde Kolnings-  
försök; af C. D. af Uhr . . . . — 307
  5. Några underråttelser om Jern-Bergverken  
m. m. i Norra Tyskland; af B. G. Bred-  
berg och C. E. Sjögreen (fortsättning  
från Årg. IX, H. I.) . . . . — 352
  6. Jemförelse emellan Rostning i Grop och  
i Ugn, enligt försök, som anstålts vid  
Österby Bruk i Roslagen; af Hrr Tamm  
sen:r et jun:r . . . . . — 519
-

## 2.

*Berättelse, rörande Göromålen vid Bergs-  
Skolan år 1827.*

Under detta år fortsattes den med förra året började lärokursen; hvarvid Eleverne voro: A. F. Reuter, B. F. Stael von Holstein, A. G. Tamm, G. Ekman; Extra Eleverne voro: C. W. Lagergren, S. Berg, C. M. Schedin samt Norrska Bergs-Cadetten C. F. Sandberg. Vid början af året afreste Norrska Bergs-Cadetten A. Schiölberg, och i början af November ankom Finska Bergs-Cadetten Joh. Gust. Broberg.

Hufvudändamålet för göromålen var nu att genomgå den synthetiska kurs af slaggförsök, som längre fram skall omtalas; men under den tid som reagentier för detta ändamål bereddes, fortsattes öfningarna i Hyttkonsten under Herr Bergmästaren Bredbergs inseende, och öfver hvars förlopp han i en särskild härhos följande Berättelse redogör; — samt derjemte den kurs af analyser som förra året börjades.

För denna vill jag nu först redovisa.

Dervid må först nämnas de till Finspongs-blåsningen hörande malmer, hvilka detta år blifvit analyserade:

a) Jern-

a) Jernmalm från *Lilla Petångsgrufvan*,  
Borrums Kapell i Mogata Socken vid Söder-  
köping.

Analysen gjordes af Ekman (på stuff),  
och som derutur erhöil: af 100 delur

Kiselsyra . . . . .	12,28
Lerjord . . . . .	3,04
Kalk . . . . .	1,07
Talk . . . . .	5,46
Oxid. ferroso-ferric.	75,08
— manganoso-m.	1,00
Svafvelkis . . . . .	2,78
	<hr/>
	100,69

b) Jern-malm från *Tånglöt* i samma  
trakt, analyserad af Tamm, som af 100 d.  
stuff erhöil:

Kiselsyra . . . . .	31,82
Lerjord . . . . .	4,67
Kalk . . . . .	10,04
Talk . . . . .	3,68
Oxid. ferroso-ferric.	37,28
Jernoxidul ) . . . . .	13,67
Manganoxidul ) . . . . .	0,22
	<hr/>
	101,38

c) Jern-

\*) Dessa anses tillhöra de bergarter som åtföljde  
malmen.

c) Jernmalm från *Björndahls* grufva på Björnsunds egor i Södermanland. Analyserades af Schedin, som af 100 delar stuff erhöill:

Kiselsyra . . . . .	29,70
Lerjord . . . . .	0,90
Kalk . . . . .	3,07
Talk . . . . .	3,20
Oxid. ferroso-ferric.	61,54
— manganoso-m.	1,50
	<hr/>
	99,91

d) Jernmalm från *Utö*, generalprof från Finspong, analyserades af Reuter, som af 100 del. erhöill:

Kiselsyra . . . . .	29,457
Lerjord . . . . .	1,745
Kalk . . . . .	2,856
Talk . . . . .	2,930
Jernoxid . . . . .	60,320
Oxid. manganoso-m.	2,964
	<hr/>
	100,272

Ibland de äldsta jerntillverknings-sätten torde i Sverige, likasom annorstädes, kunna räknas det så kallade *Myrjerns-smidet*. Men så passande som detta tillverknings-sätt är för en nation utan konstfärdighet, och så mycket som det förr blifvit begagnadt, så litet är det nu användt. Det är derföre i

våra tider högst sällsynt att få se sådant jern, eller som nemligen utan föregående tackjernssmältning är directe ifrån malmen beredt.

En högst oväntad händelse har dock lemnat mig tillfälle att få se sådant, och af en ganska hög ålder. Det är nemligen funnet vid den kanalgrävning som göres för att i Österdalelven öppna båtfart förbi fallen vid Gagnefs Gråda. Denna kanal är nemligen ledd samma väg der elfven fordom gått innan den tog vägen genom den sandbädd som den nu genomlöper, och hvilken väg troligen blifvit öppnad genom en skärning, som åstadkommits af det ifrån Djura kapell här infallande vattendraget.

Jernet träffades i den gamla forsen, och bestod af 20 tums långa, en tum breda och  $\frac{1}{2}$  till  $\frac{3}{4}$  tum tjocka stänger, som varit sammanbundna i knippor. Två sådana knippor träffades, hvardera om 60 à 70 stänger; det noggranna antalet kan ej utsättas, emedan arbetarene fördelat dem sinsemellan innan Herr Notarien Bagge, som der var arbetschef, fick kännedom derom. Några erhöll han dock, och deraf äro ett par till mig lemnade.

Det





efter den så kallade blodrännan, flerstädes genomfrätt.

Vid försök, att använda detta jern till smiden, visade det sig i alla afseenden utmärkt godt, och så godt, att det nu för tiden är rart att träffa det sådant. Detta är så mycket märkvärdigare, som dess läge i öfre delen af forsen, visar att det kommit ifrån öfre delen af Österdalarne, der inga andra jernmalmer finnas än myrmalmer, och som alla borde vara kallbräckta.

För att få den frågan fullkomligt afgjord, och i synnerhet för att se om våra förfäder, äfven af oartade malmer, förstodo att tillverka ett ärligt godt jern, så sökte jag att förskaffa mig prof af deras malmer och slagg, af hvilken sednare hvarp ligga i dessa trakter på flere ställen der blästerugnar stått.

Herr Söderblad ifrån *Särna* (öfversta Pastoratet i Öster-Dalarna) hade den godheten att öfversända dessa prof på flere myrmalmer, samt en färskslagg.

Af malmerne blefvo 4 sorter analyserade, nemligen:

N:o 1. *Myrmalm* (orostad) från *Häijmyren* i *Särna*, analyserad af Berg.

N:o 2.

N:o 2. Myrmalm (rostad) från *Mansütern* i *Särna*, analyserad af Schedin.

N:o 3. Myrmalm från *Löffläten* i *Särna*, analyserad af Sandberg.

N:o 4. Myrmalm (rostad) från *Särna*, så kallad *Krutmalm*, hvarpå flerestädes stor tillgång finnes, analyserad af Stael v. Holstein.

Dessa analyser gäfvo:

	N:o 1.	N:o 2.	N:o 3.	N:o 4.
Fosforsyra	1,655	0,433	1,173	0,119
Kiselsyra	4,750	4,485	15,99	4,318
Lerjord	sporr	0,600	2,37	0,431
Kalk	—	1,500	—	0,109
Talk	14,07	2,195	10,54	0,534
Manganoxid	6,760	4,150	11,59	19,297
Jernoxid	69,190	85,060	57,41	62,322
Vatten				
Vatt.o. förlust	3,575	—	—	—
	100,000	102,423	99,54	99,268

För att lätta analyserna, utdrogos de fosforsyrade salterna, genom flere dagars digestion af malmen, i salpetersyra, som var utspädd med minst 30 gånger dess vikt vatten, och behandlades särskildt.

Af dessa analyser ser man att ingen af dessa myrmalmer är fri från fosforsyra, samt

att

att de hålla den i vida större qvantitet än Grängesbergs-mellanbrottsten (Jern-Kontorets Annaler, VIII Årg., sid. 145), som på masugn likväl endast i små qvantiteter är begagnelig.

Jernets egenskaper visa dock att intet af fosforeruti ingått. För att ytterligare bekräfta detta, blef äfven

*Färskslaggen* från **Särna** analyserad af Berg, som deruti fann:

Fosforsyra . . . . .	2,12		
Kiselsyra . . . . .	14,65	håller syre	7,606
Lerjord . . . . .	3,46		1,616
Kalk . . . . .	2,05		0,575
Talk . . . . .	11,13		4,308
Manganoxidul . . . . .	15,08		3,308
Jernoxidul . . . . .	50,48		11,585
Kolsmulor o. förlust	1,03		
			<hr/>
			100,00

Denna färskslagg har dock icke så stort öfverskott på baser som en vanlig god färskslagg bör hafva (Jern-Kont. Ann., IX Årg., sid. 145), hvaraf man likväl ser att det ej tyckes vara så lätt att befria jernet ifrån fosforeruti sedan den en gång i reduceradt tillstånd ingått uti tackjernet.

Emedlertid blef det af interesse att äfven utröna fosforsyrehalten uti den för sin kall-

kallbräcka vidt beryktade rika *Sjustjernmalmen* från *Grängesberg*, och i afsigt att utröna i hvilket slag deraf som fosforsyran hade sitt säte, så blefvo de särskildt analyserade.

a) *Den retractoriska eller svarta groft krystalliserade malmen* gaf, enligt *Tamm*s analys:

Kiselsyra . . . . .	1,20
Lerjord . . . . .	0,50
Fosforsyrad kalk och jernoxid	1,38
Manganoxidul . . . . .	0,80
Oxidum ferroso-ferricum . . .	99,18 ?
	<hr/>
	102,96

b) *Den finkorniga, lösa, vackra jernglansen* (blodsten), hvaruti reguliera octaëdrar af oxidum ferroso-ferricum sitta, analyserades af *Ekman*, som utur 100 del. erhöill:

Kiselsyra . . . . .	3,83
Fosforsyra . . . . .	3,43
Kalk . . . . .	6,60
Talk . . . . .	0,86
Manganoxid . . . . .	0,30
Jernoxid . . . . .	84,11
	<hr/>
	99,43

Octaëdrarna af retractorisk jernmalm, hvilka sitta i den lösa jernglansen, blefvo särskildt

skildt analyserade af Ekman, som deri fann:

Kiselsyra . . . . .	0,60
Fosforsyra . . . . .	0,32
Kalk . . . . .	1,30
Talk . . . . .	0,50
Manganoxid . . . . .	0,91
Oxid. ferroso ferric.	95,91
	<hr/>
	99,54

Af dessa analyser ser man att Grängsbergs *sjustjernsten* ej är, öfver hufvud, mer fosforsyrehaltig än **Särna** myrmalmer. Deremot är den vida mer jernrik, och skulde således med större förmån kunna användas till rännverkssmide \*).

Då analyserna härjemte visade att kalken ökas i mängd med fosforsyran, så var det

\*) Det är merkvärdigt att detta smide, som, enligt alla Författare, gifver ett bättre jern med mindre kolåtgång (23 T:r till 1 Sk&Z bergsv. stångjern, från malmen räknadt) ej blifvit allvarsammare försökt. Efter Bergs-Rådet von Stockenströms hemkomst ifrån dess resa i Tyskland, Ungern, Frankrike och Spanien blef det af honom högeligen recommenderadt; men de misslyckade försöken å tyskhärds-färskslagger, sjömalmerna vid Braås m. fl. st. i Småland, samt Klapperuds-malmen på Dablsland, alla fattigare jernmalmer, tyckas hafva afskräckt derifrån.

det att förmoda, att största delen af fosforsyran borde finnas der i egenskap af fosforsyrad kalk, och som i malmen borde kunna upptäckas. Vid malmens noggrannare betraktande igenfanns den äfven, isynnerhet samlad i gränsen emellan jernglansen och den octaedriskä malmen, der denna ej var fullkomligt redigt krystalliserad.

I stort finnes den dessutom samlad i jernmalmslagret i ränder och körtlar, sällan redigt krystalliserad, utan i en derb finkornig massa, som i lösa stuffer vid hastigt påseende liknar en ljus sandsten. Vid en lösligt derå gjord analys fann Tamm deruti:

Kiselsyra . . . . .	1,23
Fosforsyra . . . . .	45,52
Kalk . . . . .	50,77; men jag

har sedermera funnit att detta mineral innehåller en icke obetydlig portion fluss-spat-syra. Troligen är det denna sednare som lade ett hinder i vägen för de fosforsyrade salternas aflägsnande genom användning af trädättika, hvilket jag för några år sedan (Jern-Kont. Ann., VIII Årg., sid 145) haft äran berätta.

Afsigten med dessa analyser var dessutom att utröna *sjustjernstens* beståndsdelar,  
för

för att kunna vederbörligen beskicka den samma vid den profblåsning som dermed skulle anställas vid Hellsjö masugn, för att deraf tillverka gjuttackjern; — om hvilket försök redan Herr Inspector Rinmans Berättelse är publicerad i Bandet XI, sid. 257 af Jern-Kontorets Annaler.

För samma ändamål blefvo äfven de olika sorterna slagg, som förekomma vid Hellsjö masugn analyserade, emedan man behöfde uppsätta slagg såsom fluss vid blåsningen, och önskade att den måtte vara trisilicat, hvilket genom vederbörlig quartz-tillsats skulle åstadkommas.

Analyserna gjordes af Reuter på 2 sorter, neml.: N:o 1 mörk glasig slagg. N:o 2 ljus emaljartad.

Af 100 del. erhöles:

	utur N:o 2.	N:o 1.	
Kiselsyra . . .	57,233	56,239	syrehalt 28,288
Lerjord . . .	9,868	10,735	5,104
Kalk . . .	15,625	17,934	5,037
Talk . . .	7,521	7,230	2,798
Manganoxid . .	4,520	5,339	1,170
Jernoxid . . .	4,925	1,564	0,343
Svafvel . . .	0,186	sporr	—
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	99,878	99,040	14,367

Begge

Begge dessa slagger äro således hvarandra så nära till sammansättning som de möjligtvis kunna vara. Att de äro olika till utseendet är visserligen ej en följd af olika hastig afkylning, utan sannolikt deraf att den emaljartade slaggen håller svafvelsalter. Den är också ej lik verklig emalj, utan är halfglasig och porös, så som ofta är händelsen med svafvelsalthaltiga slagger.

Utom de redan nämnda blefvo äfven följande malmer analyserade:

- a) *Siksjöbergs jernmalm*, hvilken begagnas till tackjernsblåsning för det berömda Skisshyttetålet.

Analysen gjordes af Ekman, som utur 100 del. erhöill:

Kiselsyra . . . . .	13,79	håller syre	7,167
Lerjord . . . . .	0,61		0,285
Kalk . . . . .	sporr		—
Talk . . . . .	7,47		2,892
Talkhaltig manganoxid	0,71		0,256
Jernoxid . . . . .	77,51		—
	<hr/>		<hr/>
	100,09		3,333

- b) *Jernmalmen från Nyberget*: generalproff taget vid Långshyttan i Husby Socken i Dalarna.

c) *Jern-*



c) Jernmalm från *Christinæ-grufvan* i Garpenberg: generalprof taget på samma ställe, nemligen af den bättre eller så kallade Banco-malmen.

Lagergren gjorde analyserna och fick

	b.	c.
Kiselsyra . . . . .	23,759	19,352
Lerjord . . . . .	1,530	1,220
Kalk . . . . .	5,433	4,856
Talk . . . . .	0,642	0,260
Oxid. manganoso-manganic. . . . .	4,534	} 75,690
Jernoxid . . . . .	64,878	
	<hr/> 100,776	<hr/> 101,378
Syrehalt i kiselsyran . . . . .	12,335	10,046
— uti baserna . . . . .	3,724	1,934

d) Jernmalm från *Wallgrunds* grufva i Roslagen: generalprof taget af den rostade malmen vid Moviks masugn.

Den analyserades af Berg, som af 100 delar erhöi:

Kiselsyra . . . . .	14,35
Lerjord . . . . .	sporr
Kalk . . . . .	4,25
Talk . . . . .	1,80
Jernoxid . . . . .	80,09
Manganoxid . . . . .	1,81
Svafvel . . . . .	0,168
	<hr/> 102,438

e) Jern-

- e) Jernmalm från *Elzburgsgrufvan* vid Bispberget, en utvald stuff af den lösa, vackra, finkorniga jernglansen.

Schedin erhöill utaf 100 delar.

Kiselsyra . . . . .	1,300
Lerjord . . . . .	0,415
Kalk . . . . .	0,110
Talk . . . . .	0,870
Manganoxid . . . . .	0,016
Jernoxid . . . . .	<u>98,002</u>
	100,713

Utom dessa malmer blefvo följande slag-  
ger analyserade:

- a) *Stafsjö gjuttackjernsslagg*, af Sandberg, som derutur erhöill:

Kiselsyra . . . . .	57,10	syrehalt	29,65
Lerjord . . . . .	3,90		1,81
Kalk . . . . .	22,00		6,40
Talk . . . . .	5,99		2,30
Manganoxidul . . . . .	2,62		0,61
Jernoxidul . . . . .	7,99		1,82
Förlust . . . . .	<u>0,40</u>		<u>—</u>
	100,00		12,94

- b) Blå emaljartad slagg från *Klafreström* i Småland, analyserad af Lagergren.

- c) Grå, tät, litet krystallinisk, högst seg slagg från samma ställe, analyserad af Meurling:

Kisel-

	b.	c.
Kiselsyra . . .	54,982	55,356
Lerjord . . .	4,488	7,774
Kalk . . .	15,075	12,196
Talk . . .	7,367	10,248
Manganoxidul . .	12,796	9,543
Jernoxidul . . .	5,922	3,029
Svafvel . . .	0,304	sporr
	<hr/>	<hr/>
	100,934	98,146
Syrehalt i kisels. .	28,546	28,740
— i baserna	13,346	13,780

\* ————— \*

Då man vid masugnarna aldrig kan få slagger som utgöra enkla föreningar, och sådant icke med alla är händelsen i mineralriket, så saknar man om deras egenskaper, och ofta nog äfven om möjligheten af deras tillvärelse, all kännedom. För att försöka att utreda denna kännedom, företogs i Mars månad, sedan rena ingredienser, så rena man då trodde sig behöfva dem, voro beredda, en serie af försök, för att samman-smälta de förnämsta slagger, som vid smältningar i stort kunna förekomma.

För detta ändamål var redan  $1\frac{1}{2}$  år förut en dertill inkom tillställd ässia inredd.

Dess

Dess utseende visas i vertical genomskärning, och i plan på hosfogade planche. Sjelfva stommen eller luftreservoiren är gjord af stadiga jernplåtar, så lufttätt som möjligt ihopfalsad. Den är inmurad uti spisåfient i laboratorium, så, att om den täckes med en plåt, är spisen begagnelig för andra ändamål.

Hela rörledningen för blästern, som tagas ifrån en  $2\frac{1}{2}$  alnar lång orgbyggar-bälg, hvilken ligger på vinden 2 trappor högre upp, är af koppar samt försedd med kranar för att dermed kunna moderera blästern. Denna är så svag att qvicksilfver-profvaren därför knappt röres.

Invändigt är ässian utfodrad med eldfast tegel på det sätt som ritningen visar. Vid de 8 hål, som leda blästern ifrån reservören in uti ässian, äro  $1\frac{1}{2}$  tums långa koniska rör af stadigt jernbleck fastnåglade. I mynningen hafva dessa  $\frac{1}{2}$  tums diameter. Eljest utgöras dessa hål endast af uthuggning i det eldfasta teglet; men som dock ofta måste upprentas, emedan de efter slutad blåsning igenflyta af slagg, som bildas af det eldfasta teglet, och orenligheter i kolen.

Till

Till bränsle i denna ässia begagnas ej annat än<sup>sm</sup> väl kolade trädkol, sällan af annat än af tall. De gifva all den hetta som jag kunnat önska; men dertill fordras likväl en omständighet som aldrig får uraktlåtas, ty derpå hvilas hela fördelen af denna ässias bruk. Denna består deruti, att man begagnar jemnstora kol, som af sig sjelfva kunna sjunka jemnt, utan att man med spett behöfver röra dem; — endast fylla på i den mohn som de förbrännas. För att lättare kunna åstadkomma detta, låter jag sönderhugga rena kol, ej alla fyllest så smått som jag vill hafva dem, och då deraf en samling erhållits, så sällas de genom en sats öfver hvarandra stående sorteringssåll, hvars bottenar äro gjorda af stadig jerntrå, ju stadigare desto bättre. För en större ässia \*) behöfvas större kol. De kol som nu begagnas hafva gått igenom ett såll, hvars öppningar emellan trådarna äro  $1\frac{1}{2}$  verktum (21 millimeter) i fyrkant, — men som stadnat på det sållet som har öppningar af knappa  $\frac{1}{8}$  verktums (15 millimeters) sida. Hvad som stadnar på det öfre sållet hugges sedermera mindre och sorteras.

Denna

\*) En sådan lät jag först göra i *Avesta*.

Denna operation är det nödigt att högst sorgfälligt verkställa. Man får aldrig med händerna söka att tvinga ner kolen, och sällningen skall fortsättas så länge tills alla kol kommit ned uti det sorteringssåll, dit de till följe af deras storlek höra. Detta sistnämnda är äfven af den anledningen nödvändigt, att derigenom bortnötas kolens hvassa hörn, som hindra dem att jemnt sjunka uti ässian, men isynnerhet för att derigenom få allt stybbe och all sand väl frånskiljde. Eljest bör man vara högst angelägen om att få sådana kol, som äro kolade på gamla bottnar, der milan blifvit täckt med stybb<sup>m</sup>, ty om sand finnes ibland kolen, om än också högst obetydligt, så blifva deraf både eldfasta teglet och deglarna förstörda.

Såsom bevis på att i denna ässia kan åstadkommas en hög temperatur, må nämnas, att smidigt jern och mangan deruti mångfaldiga gånger blifvit smälte, äfvensom en nickelregulus af ren nickel ej allenast blifvit smält, utan så väl fluten, att den på ytan synes krystallinisk. Ett försök är äfven gjordt att smälta platina-spink och filspån. Den smälte; men massan flöt ej väl tillsammans. Dock bör det anmärkas, att då detta försök gjordes, så var ässian utbränd, och

blef ej under smältningen väl skött, emedan det ofta hände att kolen sjönko 3 à 4 tum djupt innan påfyllning gjordes \*). Också stod degeln för högt för att vara i focus af blästern.

Till deglarna nyttjades en blandning af obränd och bränd Höganäs-lera; men som denna lera ej är nog smidig för att med mindre arbete gifva en tät degelmassa, så måste obränd Rouen-lera tillsättas. Denna sednare är en present af Herr Bergs-Rådet Broling.

Deglarna slås i form sådan som på planchen visas. Formen smörjes väl med olja innan man inlägger degelämnet, hvars storlek bestämmes medelst en bleckring, som utur lerkakan utskär något mer än som behöfs, på det att degeln må blifva tät under görningen. Det öfverflödiga som prässas upp öfver kanterna, borttages som ofkast med ett tunnt, krokigt knifblad \*\*).

Deglarna nyttjas utan föregående bränning,

\*) Vid strängsmälta sakers behandling, är det bäst att påhöja ässian med en lös ring af jernplåt, 18 tum i diameter och 12 tum hög.

\*\*\*) Det hål som vid formningen blifver i degelns botten, igenfylls med en liten kon af lermassa, först doppad i vatten, och sedan denna kon

ning, blott de ett par dygn fått väl torka på en varm kakelugn.

Alla slaggförsök äro gjorda uti koldeg-lar. För att hastigt och i mängd kunna fa-bricera dem, har jag låtit svarfva trädklet-sar, utan skaft, af alldeles samma storlek och form som munken för lerdeglarna. På dessa har jag låtit sätta noga tillslutande kappor eller mantlar af förtent bleck. Un-der det att dessa varit fästade på trädklet-sarna, har jag låtit tätt genomhugga dem med en ifrån tre sidor tillspetsad mejsel. Då klotsen sedermera bortborrats, så har insidan bestått af ett refjern, hvilket sede<sup>ny</sup> mera blifvit försedt med handtag. Det ses på planchen.

Medelst detta refjern, eller, som vi bru-kat kalla det: *koldegeltrasp*, formerar man ganska lätt utsidan af koldeglarna, af täta och med knif litet tillskurna kol.

Håligheten uti koldegeln borrar först med en vanlig borr, samt utvidgas sedan med en annan gröfre borr, som i ändan är half-sferisk, samt der är försedd med hvassegga-de räfflor, som en vanlig försänkningborr \*).

K 2

Ofvan-

är insatt, göres degeln invändigt slät med en munk, som ej har en stålpigg i ändan, och som är doppad i vatten.

\*) Denna degelredskap, som neppeligen kan und-