

Faxe Kalksten

S. Jørgensen

Tidsskrifter

Den Tekniske Forenings Tidsskrift. 1886-87

1887

66 Forsøg over den Nøjagtighed, som kan opnaas med Nivellerinstrumenter af forskjellig Konstruktion og forskjellig Finhed.

4 Differenser i Fald imellem 2 paa hinanden følgende Punkter over  $0''.2$  ( $0''.28, 0''.25, 0''.23, 0''.23$ ).

Middelfejl i Differens i Fald =  $\pm 0''.118$ .

Endelig er der foretaget en Sammenligning imellem Middelkoter med Nr. 4 og Middelkoter med Nr. 11.

Imellem Endepunkterne en Forskjel af  $0''.10$ ; største Forskjel =  $\begin{cases} + 0''.10 \\ - 0''.24 \end{cases}$ .

2 Differenser i Fald imellem 2 paa hinanden følgende Punkter over  $0''.2$  ( $0''.26, 0''.23$ ).

Middelfejl i denne Differens  $\pm 0''.097$ .

Af alle disse sidste Sammenligninger, hvor Nivellementet med Nr. 11 er indgaaet, fremgaar, at det 2det Nivellement med Nr. 11 er mindre godt end det første.

Jeg skal endnu tilføje den Bemærkning til de foran anførte Middelfejl i en enkelt Kote i Forhold til Koten for det foregaaende eller efterfølgende Punkt, at denne Middelfejl ikke kan benyttes til deraf at beregne Middelfejlen i Totalfaldet for hele Linjen eller i Faldet paa en kortere eller længere Strækning af den nivellerede Linje.

Man kan med andre Ord ikke, naar den fundne Middelfejl i en enkelt Kote er  $m$ , angive Middelfejlen i Totalfaldet paa  $n$  Stationer ved  $\pm m \sqrt{2n}$ .

At det her fundne  $m$  ikke kan benyttes paa denne Maade, følger deraf, at den Middelfejl i en Kote eller Aflæsning, der skal benyttes ved Beregning af Middelfejlen i Totalfaldet, alene skal gjælde for Overgangspunkterne, altsaa for de længste Sigter i hver Station, medens den her fundne Middelfejl gjælder baade Overgangspunkter og Mellempunkter, altsaa baade for de Punkter, hvortil Sigterne have været lange, og for dem med korte Sigter.

At Middelfejlen bliver noget større, naar Spørgsmaalet alene er om Overgangspunkterne, er jo en Selvfølge.

I den Tro, at disse Forsøg som en Begyndelse kunne have nogen Interesse, har jeg tilladt mig at meddele dem, men maa derved tage den Reservation, at Materialet er for lille til deraf at uddrage endelige Resultater. Det fremgaar formentlig, særlig ved at sammenholde Nivellementerne med Nr. 10 (i 1884 og 1885), at Vind- og Solforhold øve en betydelig Indflydelse paa et Nivellements Godhed.

Nivellementerne i 1884 stille sig i det hele gunstigere end i 1885, men om Vejrforholdene gjælder det samme.

Hvis Forholdene maatte tillade det, er det min Agt i de følgende Aar at fortsætte Forsøgene.

## Faxe Kalksten.

Af Direktør S. Jørgensen.

Kalkstenen i Faxe Kalkbjærg, der ligger i det sydøstlige Sjælland, er som bekendt oprindelig dannet af Koraller under Havets Overflade, og hele Massen er ved senere Jordomvæltninger hævet op af Havet uden at dens Karakter af en Koraldannelse derved er forstyrret i nogen væsentlig Grad. Faxe Kalkbjærg er derfor meget interessant i geologisk Henseende, hvilket vil være kendt fra de udmærkede Undersøgelser, der foreligge i Skrifter af Konferensraad Forchhammer og Professor Johnstrup.

Men lige saa interessant, som det er at kjende den uhyre Virksomhed, der af Naturen er udfoldet i den forhistoriske Tid for at danne dette Kalkbjærg, lige saa interessant turde det være at betragte hvilken Rolle det efterhaanden er kommen til at spille i Nutiden. Det bestaar nemlig, som oven for nævnt, af Kalksten, hvis forskjellige Anvendelser ere ret betydelige, men om hvilke der hidtil ikke findes nogen samlede Oplysninger, som kunne give et Overblik over den Betydning, den allerede

har faaet og i endnu højere Grad vil faa for vort Land i Almindelighed og særlig for vort Bygningsvæsen. Nogle bruge den paa én Maade, andre paa anden Maade, ofte uden at vide, at den lader sig benytte paa forskjelligartet Maade. Navnlig ere de Anvendelser, hvis væsentligste Udvikling skriver sig fra den nyere Tid, mindre kjendte, og der fremkommer ikke sjældent Opfordringer til at gjøre dem kendte i videre Kredse. Jeg har derfor troet, at det ikke vilde være uden Nytte, naar jeg i det efterfølgende giver en Fremstilling af Faxe Stenens Egenskaber og Anvendelser, støttet dels paa de Erfaringer og Forsøg, som jeg selv har gjort i en 20aarig Virksomhed, knyttet til Faxe Kalkbrud, dels paa andres Erfaringer, og endelig paa de Undersøgelser og Forsøg, som Selskabet „Faxe Kalkbrud“ i den seneste Tid har ladet foretage for at faa Klarhed over og Bekræftelse paa de Resultater, som Praxis og tidligere Forsøg efterhaanden have givet.

Betragter man nu Faxe Stenen, saaledes som den er lejret i Kalkbjærgen, vil man se, at der, lige som i andre store og udstrakte Stenbrud, findes en stor Mængde Variationer i Stenens Form, Haardhed og Tæthed.

Formen varierer fra ganske rene, smukt udviklede Koraller, gennem delvis og i forskellig Grad udfyldte Korallsten, til aldeles kompakt udfyldte Sten. Men som Følge af sin Tilblivelsesmaade har Faxe Stenen ingen udpræget, regelmæssig Lagdeling. Den findes i mindre eller større Blokke, der ere uregelmæssige, ofte med store Dimensioner baade i Længde, Højde og Bredde, som i sig ikke have nogen Lagdeling. Blokkenes Sidevægge støde umiddelbart op til hinanden og ere kun løselig forbundne med hinanden indbyrdes. Undtagelsesvis findes i Blokkene enkelte Revner, som ikke følge nogen bestemt Retning, eller ogsaa mange smaa Lagdelinger, der gaa paa kryds og paa tværs i Stenen, uden at man kan kjende nogen bestemt Ordning af dem. Hist og her finder man

mindre spredte Partier af Flintkalksten, Bryozokalksten og ganske findelt Bryozokalk.

Haardheden er meget vexlende. Der er Sten saa haarde som Flint, og Sten saa bløde, at man kan smuldre dem mellem Fingrene, og mellem disse to Ydergrænser er der en stor Mængde Varieteter.

Tætheden, der synlig er variabel, fremgaar bedst af Professor V. Steins Undersøgelser, der ere foretagne med et Udvalg af 7 Sorteringer, mærkede *A—F*, der repræsenterer de i Praxis anvendte Sten, hvorved dog er at bemærke, at Grænserne ikke kunne drages aldeles skarpt imellem Sorteringerne. Undersøgelserne ere gaade ud paa at bestemme Stenens naturlige Fugtighedsgrad, Evne til at optage Vand og Vægtfylden. Til hvert Forsøg er af hver Sortering benyttet 10 Tærninger med Sidelinje af 7 Cmtr. De anførte Tal ere altsaa Gjennemsnit af 10 Forsøg.

		Fugtighed.	Vandoptagelse.	Vægtfyldte.	Vægt af 1 Kub. Decimeter Sten.	Vægt af 1 Kub. Sten.
<i>A.</i>	Blødeste Bryozokalksten . . . . .	0.17 %	14.5 %	2.16	1820 gr.	112.52 $\bar{O}$
<i>B.</i>	Haardeste do. . . . .	0.12 —	12.9 —	2.51	1903 —	117.78 —
<i>C.</i>	Gruset Kalksten . . . . .	0.17 —	13.1 —	2.90	1768 —	109.43 —
<i>D.</i>	Koralsten, som benyttes til alt udvendigt Bygningsarbejde.	0.24 —	3.1 —	2.65	2375 —	146.83 —
<i>D<sub>1</sub>.</i>		0.30 —	2.9 —	2.51	2358 —	145.90 —
<i>E.</i>	Do. til slebet og poleret Arbejde . . . . .	0.35 —	1.8 —	2.83	2535 —	156.72 —
<i>F.</i>	Do. Trappesten, Dæksten o. s. v. . . . .	0.44 —	1.8 —	2.56	2508 —	155.18 —

I andre Henseender er Faxe Stenen meget ensartet, navnlig med Hensyn til dens Farve og dens kemiske Sammensætning.

Farven varierer fra gul gennem alle Nuancer af lysegul og graagul til hvidgul og næsten kridhvid. Andre Farver findes ikke i Faxe Stenen, undtagen de blaalige Flintpletter i enkelte Sten.

Den kemiske Sammensætning er en saadan,

at Faxe Stenen maa anses for en meget ren Kalksten. I den egentlige Koralkalksten, Mærkerne *D*, *D<sub>1</sub>* og *E*, varierer Indholdet af kulsur Kalk fra 98.82 % til 97.78 %. I den grusede Kalksten, Mærket *C*, og Bryozokalkstenen, Mærkerne *A* og *B*, saa vel som i den aldeles usammenhængende Bryozokalk er Indholdet af kulsur Kalk noget mindre. Dette fremgaar af Professor Steins nedenanførte Analyser.

	Mærkerne <i>D</i> , <i>D<sub>1</sub></i> og <i>E</i> .				Mærket <i>C</i> .	Mærkerne <i>A</i> og <i>B</i> .	Usammenhængende Bryozokalk.
	Haard hvid glat.	Haard gullig glat.	Haardpibet gullig.	Letpibet gullig.	Gullig gruset.	Bryozokalksten.	
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Vand . . . . .	0.12	0.12	0.12	0.14	2.34	5.86	1.19
Kalk*) . . . . .	55.34	55.01	54.76	55.08	53.03	52.60	54.40
Magnesia . . . . .	0.85	0.80	0.86	0.84	0.07	0.40	0.54
Jærnilte og Lerjord . . . . .	0.20	0.20	0.50	0.30	0.60	0.10	0.20
Kulsyre & Rest . . . . .	43.25	43.47	42.02	43.42	41.28	40.70	42.21
1 Saltsyre uopløselig Kiselsyre . . . . .	0.24	0.40	0.84	0.22	1.78	0.55	1.16
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
*) svarer til kulsur Kalk . . . . .	98.82	98.23	97.78	98.35	94.70	93.76	97.14

Desuden findes i Mærket *F* en variabel Mængde Kiselsyre i Form af blaalig Flint.

I-Forbindelse med de anførte almindelige Egenskaber har Faxe Stenens forskellige Varieteter mere specielle Egenskaber, som man vil lære at kjende ved at betragte de forskellige Maader, hvorpaa de bruges.

Anvendelserne af Faxe Stenen kunne inddeles i følgende 3 Hovedafdelinger.

### I. Dens Anvendelse som brændt og læsket Kalk til Mørtel og Hvidtekalk.

For dens Fortrinlighed til disse Anvendelser, som tidligst have naaet den største Udbredelse, foreligger der saa lang og udstrakt Erfaring baade fra Indlandet og fra Udlandet, at der næppe kan siges meget om den, som ikke er kjendt forud. Den praktiske Erfaring gaar i Korthed ud paa, at Faxe Kalksten, naar den er vel brændt, giver et godt Udbytte af fed læsket Kalk, at Mørtelen taaler større Sandtilsætning og hærdnes hurtigere og bedre end de fleste andre Kalksorter, samt at den, brugt som Hvidtekalk, ikke smitter af ved Berøring. Enhver, der har brugt Faxe Kalken i nogen Tid, kjender disse Fordele og forlader den nødig igjen. Da man for 4 Aar siden begyndte at indføre brændt Faxe Kalk paa Markedet i Kjøbenhavn, gjorde man en Erfaring, som bekræfter Rigtigheden af det ovenanførte, idet det nemlig viste sig, at Kjøberne af brændt Faxe Kalk brugte betydelig mindre, end de havde beregnet efter det Kvantum, som de behøvede af andre Sorter Kalk. Med Hensyn til Udbyttet ved Læskningen har det paa Faxe Kalkbruds Læskeplads ved Kjøbenhavn ved Udlæskning af c. 1600 Tdr. brændt Kalk paa én Gang i 2 Kuler, hvis Tømning først paabegyndtes 3 Maaneder efter at Læskningen var endt, vist sig, at der indvandt 2.25 Tdr. læsket Kalk à  $4\frac{1}{2}$  Kub.' af hver Td. brændt Kalk à 240  $\bar{u}$ , eller 4.22 Kub.' læsket Kalk af 100  $\bar{u}$  brændt Kalk. Dertil maa dog bemærkes, at det først var anden Gang, at Kulerne, hvis Underlag er sandet Opfyldning, beklædt med Brædder, vare fyldte med læsket Kalk, saa at der sandsynligvis endnu kan være spildt nogen Kalk ved Bortsivning mellem Brædderne.

Forklaringen af Faxe Kalkens gode Egenskaber maa man fortrinsvis søge deri, at de Kvaliteter, der bruges til Brænding, ere saa rige paa kulsur Kalk og fattige paa andre Stoffer. Det er navnlig Kvaliteter af Mærkerne *D*, *D*<sub>1</sub> og *E*, som i Følge Steins Analyser indeholde næsten 99 % kulsur Kalk, der under andre i Handelen benyttede Benævnelser bruges til Kalkbrænding. Det store Indhold af kulsur Kalk er dog ikke det ene afgørende med Hensyn til Stenens Godhed til Kalkbrænding, thi den allerreneste kulsure Kalk her til Lands, Skrivekridtet, giver den daarligste brændte Kalk, idet den

ved Læskningen giver et ringe Udbytte og en mager Kalk, der ikke taaler megen Tilsætning. Dens Godhed beror lige saa meget paa Kalkens Tæthed, der er afhængig af den Maade, hvorpaa den er dannet, og Massen i Faxe Stenen er ved Korallernes Væxt bleven saa inderlig sammenvokset, saa kompakt og saa haard, at Brændingsvarmen ledes meget let i den, hvorved en næsten fuldstændig ensartet Brænding kan opnaas.

Faxe Kalken læsker noget langsommere end andre Kalksorter, hvilket formentlig hidrører fra, at der paa Grund af Korallernes store Tæthed behøves længere Tid til den første Indsugning af Vand. Men det er ikke nogen Fejl ved Kalken, thi Læskningen fordyres ikke derved, naar Hensyn tages til det større Udbytte. At man undertiden hører anført som Bevis mod Faxe Kalkens Godhed, at den skulde læske ufuldstændig til Skade for dens Anvendelse, hidrører dels fra Følgerne af ufuldstændig Brænding, dels fra at der i Ovnens Bund uden at være fuldblændte, derfra udtages tilligemed den gode Kalk og ved uforsigtig Læskning løbe med i Kalkkulen. At saadanne Uregelmæssigheder kunne finde Sted maa dog hovedsagelig tilskrives uvøvet eller ligegyldig Brænding og Sortering eller maaske mindre vel indrettede Ovne, hvori Varmen ikke kan fordeles nogenlunde ligelig i hele Massen. Ved Driften af de kontinuerlige Højovne, hvorfra Faxe Kalkbrud forsyner sine Kunder i Kjøbenhavn og andre Steder med brændt Kalk, har man overbevist sig om, at de forskellige Varieteter af Faxe Sten, kunne brændes saa nøjagtig, at de ikke efterlæske i højere Grad end enhver anden Sort Kalk, idet der ved Udlæskningen af flere Tusende Tønder saa godt som ingen Rester ere blevne i Læskebænken.

Men selv om nu Kalken er saa omhyggelig brændt og sorteret, er det dog en Erfaring, at den vinder i Godhed ved at lagres i læsket Tilstand. Det maa derfor antages, at om end Kalken umiddelbart efter Læskningen ikke indeholder større Korn, som ved Efterlæskning kunne bringe Mørtelen til at bolne ud, saa maa den dog indeholde nogle mindre Korn, som først ved Henliggen fuldt udlæskes. Det kan nemlig, selv ved en nok saa omhyggelig Brænding næppe undgaas, at Varmen undertiden bliver mindre ligelig fordelt i hele Massen, og det gjælder naturligvis om alle Sorter Sten, saaledes at enkelte Sten eller Dele af Sten kunne faa mere eller mindre Varme end de behøve til Fuldblænding, hvoraf følger at de ikke ville læske nøjagtig paa samme Tid. Det er derfor meget nødvendigt, at Læskningen foregaar med stor Omhu, derved at det tilstrækkelige Kvantum Vand sættes til successive og under idelig Omrøring i Kalken, og det er

altid risikabelt at bruge Kalken, navnlig til Puds, strax efter Læskningen, idet de langsomt læskende Dele muligen da først udlæskes, efter at de ere anbragte i Murværket. Tilraadeligt er det, ikke at benytte nogen som helst Kalk strax efter Læskningen. Man regner, at Faxe Kalken bør være læsket c. 8 Dage før den bruges til Puds. Men paa Byggepladserne gaar det ikke altid saa omhyggelig til. Man har set Exempel paa, at et helt Læsbrændt Kalk er bleven styrtet ned i en Kule fyldt med Vand og der overladt til sig selv. Man har ogsaa flere Exempler paa, at Kalk umiddelbart efter Læskningen er brugt til Pudsmørtel, der dog ofte har staaet sin Prøve, men ogsaa undertiden er mislykkedes. Desuden er der i Reglen og navnlig i Kjøbenhavn saa indskrænket Plads paa Byggepladserne, at større Mængder af læsket Kalk ikke kunne opbevares.

Dels for at sikre Forbrugerne en let Adgang til at erholde paalidelig gammel læsket Kalk, og dels for at sikre sig selv imod, at Faxe Kalken, der paa Markedet i Kjøbenhavn er en forholdsvis ny Vare, ved Misbrug paa Grund af Mangel paa omhyggelig Læskning eller for tidlig Brug skulde faa Ord for at efterlæske i højere Grad end andre Kalksorter, har „Faxe Kalkbrud“ anlagt en Læskeplads ved Kjøbenhavn, hvor mange Tusende Tønder kunne udlæskes aarlig. Derfra kunne Forbrugerne faa gammel læsket Kalk og derved undgaa Risikoen ved for tidlig Brug.

I umiddelbar Forbindelse med denne Læskeplads er indrettet en Mørtelfabrikation ved Hjælp af Maskinkraft. Der bruges kun gammel læsket Kalk til Mørtelen, som leveres efter Bestilling i forskellige Blandingsforhold med garanteret Indhold af Kalkhydrat.

For Benyttelsen af en Vare som læsket Kalk er den praktiske Erfaring sikkert en bedre Ledetraad end theoretiske Undersøgelser, thi saadanne Undersøgelser tage paa Grund af Kalkmørtels langsomt virkende Egenskaber saa lang Tid, at det er næsten umuligt at anstille f. Ex. Styrkeprøver under Forhold, der tilnærmelsesvis kunne blive de samme som Mørtelen er undergivet ved Anvendelsen i Murværk. Men da det dog kan have sin Interesse at erfare, hvor stor en Styrke forskellige Mørtelblandinger opnaa under visse givne Forhold, skal her meddeles de allerede foreliggende Resultater i en Række Forsøg, som Hr. Arkitekt Gnudtzmann har paa-begyndt med Hensyn til Mørtelens Modstand mod Knusning. Forsøgene ville blive fortsatte og senere meddelte. Hr. Gnudtzmann læskede selv Kalken, som udtoges af de daglig fra Faxe til Kjøbenhavn ankommende Ladninger, uden at man i Faxe vidste, hvornaar denne Udtagning skete. For at forhindre for hurtig Udtørring af Mørtel-

tærningerne, støbtes de i Gibbsforme med tykke Sidevægge og holdtes fugtige i de første 14 Dage. Derefter henstode de i Trækasser, og ved den første Knusning vare de endnu noget fugtige. Hvert af Resultaterne er Middeltal af 10 Knusninger.

Prøverne for-færdigede	3 Dage efter Læskningen,		1 Md. efter Læskning.	2 Md. efter Læskning.
	1 Maaned.	3 Maaneder.	1 Maaned.	1 Maaned.
1 Kalk + 2 Sand	35 $\bar{B}$	76 $\bar{B}$	55 $\bar{B}$	52 $\bar{B}$
1 — + 3 —	29 —	84 —	42 —	44 —
1 — + 4 —	29 —	73 —	33 —	49 —
1 — + 5 —	27 —	85 —	33 —	46 —
1 — + 6 —	30 —	66 —	30 —	47 —
1 — + 2 —	34 —	83 —	35 —	48 —

Middeltal . . . . . 30,7    77,9    36,3    47,7  
 $\bar{B}$  pr.  $\square$  Tomme for at knuse Tærningerne.

Det synes strax heraf at fremgaa, at den praktiske Erfaring, at Kalk vinder i Godhed ved at lagres i læsket Tilstand bekræftes, thi Mørtel af 1 Maaned gammel læsket Kalk viser efter Middeltallet 20 % og Mørtel af 2 Maaneder gammel læsket Kalk viser 51 % større Modstand mod Knusning end Mørtel lavet af Kalk, der kun har været 3 Dage læsket.

## II. Faxe Stenens Anvendelse i naturlig Tilstand som tildannede Bygningsartikler o. s. v.

Medens den ikke er den eneste indenlandske Kalksten, der anvendes til læsket Kalk, om end de andre indenlandske Sorter ere mindre udbredte, er derimod denne Anvendelse enestaaende her i Landet. Den er for saa vidt ogsaa den interessanteste, som den samtidig med, at den er den eneste indenlandske Sten, der lader sig forarbejde saa fint og saa billig til saa mange Slags Bygningsmaterialier, tillige ved sin Holdbarhed i vort Klima staar langt over de fleste af de Stensorter, man i tidligere Tider har indført hertil fra Udlandet.

Undersøger man de Bygninger med Faxe Sten, som findes paa Faxe Egnen fra tidligere Tider, vil man finde, at de dertil anvendte Sten ikke have Spor af Forvitring, medens det jo er bekendt nok, og bl. a. kan ses af Statsregnskaberne, at det er store Summer, som de hyppig tilbagevendende Vedligeholdelser og Fornyetelser af Sandstensornamenterne paa Statens Bygninger koste. Som Exempler paa, hvor godt Faxe Stenen har holdt sig i disse gamle Bygninger, kan nævnes Spjellerup Kirke, som har Ornamente af Faxe Sten fra Slutningen af det 14de Aarhundrede, der endnu ere aldeles friske og ubeskadigede. Faxe Kirke har talrige Faxe Sten af for-

skjellige Haardheder fra det 16de Aarhundrede. Fra det 18de Aarhundrede haves talrige ornamentale Prydelser i Bregentved Slotspark, og fra Frederik d. 6tes Tid haves f. Ex. alle Milepælene paa Landevejen fra Kjøge til Rønnede:

Har man nu end en paalidelig Erfaring fra ældre Tider, saa er det dog naturligt, at et Stenbrud med saa store Variationer i Beskaffenheden af dets Sten maa benyttes med Skjønsmhed, idet jo selvfølgelig ikke enhver Kvalitet kan bruges til enhver Anvendelse. Til at udvælge de Sten, der egne sig bedst til det Brug, man vil gjøre af dem, hører et paalideligt Kjendskab, som kun den kan have, der bestandig beskjæftiger sig med Stenen. Det har derfor altid været Faxe Kalkbrud magtpaaliggende at benytte kyndige Folk til Sorteringen, og at det med Hensyn til Holdbarheden er lykkedes godt at faa hver Kvalitet anvendt paa sit rette Sted, fremgaar deraf, at i de 14 Aar, Stenværkstederne have bestaaet, og hvori saa mange og store Leveringer ere udgaaede derfra, er der kun 2 Gange i de allerførste Aar sket Uheld ved uforsigtigt Valg af Sten\*).

I ældre Tider benyttedes Stenen kun paa selve Faxe Egnen, fordi det var for bekosteligt at manipulere og transportere Sten i Blokke med Datidens Befordringsmidler. Forarbejdningen skete den Gang kun med Haandværktøjer. Det var tarvelige Bygninger, man opførte, og ikke meget udviklede Former, man fremstillede. Stenen blev heller ikke brugt til saa forskelligartede Ting som nu. Først efter at Kalkbruddet i 1862—64 ved Havneanlæg og senere tillige ved Jærnbanner blev sat i bekvem Kommunikation med Omverdenen, kunde man tænke paa uden for Faxe Egnen at udnytte Stenen i naturlig Tilstand som almindeligt Bygningsæmne. I 1872 blev da Begyndelsen gjort til Anlægget af de nuværende Stenværksteder, hvor Stenene forarbejdes saa vel ved Dampkraft som ved Haandkraft, og det er altsaa i vor Tid, at denne Anvendelse har faaet sin væsentligste Udvikling. Til Forarbejdning ved Dampkraft bruges Stensave af forskellige Konstruktioner, Høvlemaskiner, Drejebænke, Slibeplaner, Polerplaner o. s. v., og som Haandværktøjer bruges baade Harthugger-, Stenhugger- og Billedhugger-Værk-

\*) Ved disse Uheld havde man begaaet den Uforsigtighed at benytte Bryozokalkstenen til Dæksten, netop for at prøve, om de kunde holde til denne Anvendelse. Men det viste sig snart, at denne Sten var for blød dertil. Disse 2 Uheld ere ofte blevne benyttede som Bevis mod Faxe Stenens Holdbarhed, men ret beset kan enhver Forbruger være tilfreds med, at saadan Erfaring er gjort for længe siden.

tøjer. Til Betjening saa vel af Maskinerne som af Haandværktøjerne haves nu en hel Stab af øvede Arbejdere, der ere oplærte paa Stedet til hver sin Del af Arbejdet. Forarbejdningen foregaar fabrikmæssig paa den Maade, at hver Maskine eller Arbejder udfører sit Arbejde paa den Sten, der skal gjøres færdig. Skal f. Ex. et Søjleskaf fremstilles, saa saves Stenen først firkantet, derefter drejes og slibes den rund og endelig hugger Stenhuggerne Enderne paa den og Huller til de Tapper, hvormed den skal befæstes. Det kommer her i høj Grad Stenen til Gode, at den ikke er lagdelt, thi derved undgaas det, at den under Forarbejdningen eller senere springer itu efter Lagene, ligesom ogsaa dens forskellige Haardheder her faa stor Betydning for dens mangeartede Anvendelse. Naar man vil anføre, hvortil den saaledes bruges, faar man bedst et Overblik derover ved at klassificere Anvendelserne ved Hjælp af de foransførte Mærker for Stenens Kvaliteter. Man ser da, at

*a.* Mærkerne *A*, *B* og *C* hovedsagelig benyttes til kyklopisk Murværk, hvor kun én Side af Stenen gjøres glat, og da disse Kvaliteter ere saa bløde, at de kunne saves med Tandsav, sker Tildannelsen paa Byggestedet. Som Exempel paa en Bygning af kyklopisk Murværk kan anføres Indgangspartiet paa Gl. Carlsberg. De bruges ogsaa til udvendige Ornamentter, naar de kunne anbringes saaledes, at Forfladerne ikke springe frem for Murværket, saa som til glatte Baand, Kvadre o. s. v. Derimod taale de ikke at have Fremspring, fordi deres Evne til at optage Vand er saa stor, at de enten selv eller Murværket tage Skade af det opsugede Vand, naar dette kan faa Lejlighed til at trænge ind fra flere Sider. Til indvendige Ornamentter, der ikke skulle poleres, kunne de altid bruges, og have da Fordelen ved den smukke lysegule Farve.

*b.* Mærkerne *D*, *D*<sub>1</sub> og *E* bruges til alle mulige Slags udvendige Ornamentter. De kunne taale et hvilket som helst Fremspring for Murværket og en hvilken som helst finere Udhugning, f. Ex. til Bladkapitæler, idet deres Haardhed og Tæthed er saa stor, at Temperaturforandringer aldeles ingen Indflydelse have paa dem, selv om alle Stenens Sider ere udsatte for Vejrligets Forandringer. End videre benyttes de til de mere almindelige Bygningsartikler, som Dæksten, Sokkelsten, Saalbænke, Trapper, Ballustrader o. s. v. og til frit staaende Bygningsværker, som Mindesmærker, Fontainer, Søjler med Kapitæler og Baser o. s. v.

*c.* Til fintsløbne og polerede Sager anvendes særlig Mærket *E*, der antager en meget smuk Politur uden Hjælp af Kunstpolitur, og denne Sten anvendes ligeledes særlig til alt Pladearbejde. Det er en Mangfoldighed af Sager, der ere fremstillede af denne Sten, eksempelvis

skal nævnes: Bordplader, Søjler, Piedestaler, Vægflader, Alterborde, Alterstager o. s. v., o. s. v. og Nipssager, saa som: Brevpresser, smaa Vaser o. s. v.

d. Mærket *F* bruges dels i mindre, uregelmæssige Blokke til Grundsten og dels tildannede til Trappesten o. s. v. Ligeledes bruges denne Kvalitet saa vel som Mærkerne *D* og *E* til Kvadre, som Løbere og Bindere til Kajmure, en Anvendelse, der utvivlsomt har en stor Fremtid for sig her til Lands, hvor Pæleormene husere i Træbolværkerne.

e. Foruden de ovenomtalte Anvendelser fortjener særlig at nævnes, at Affaldet fra Mærkerne *D*, *E* og *F* bruges til Betonskjærver. Affaldet bliver nemlig knust og sorteret paa Maskiner til de Størrelser, der ønskes, og afgiver et udmærket Materiale til Beton, idet Overfladerne ere saa ru, at Cementmørtelen binder fortrinlig derpaa, og da det svageste af Mærkerne *D* ikke knuses før ved et Tryk af 3400  $\text{ø}$  pr.  $\square$ " (Middeltal 5300), staa Faxe Skjærverne i alt Fald langt over Murstensskjærver, og de ere altid mindst lige saa stærke som den Cement-Mørtel, der bruges til at binde dem sammen. Men hvis man indskrænker sig til alene at bruge Mærkerne *E* og *F*, vil man altid kunne erstatte Granitskjærver, der ere for stærke og for dyre i Forhold til den Styrke, der behøves. Kun til Kjøreveje maa man ikke bruge dem, da de ikke taale Slid saa godt som Granit. Derimod ere de fineste Sorteringer et udmærket Materiale til Belægning af Fodstier samt til Ballast paa Jærnbaner o. s. v.

Man ser altsaa, at Anvendelserne paa denne Maade ere mangfoldige, og man kan i Korthed sige, at til næsten alt, hvad man kan bruge andre Sorter naturlig Sten til, kan man ogsaa bruge Faxe Stenen.

Det betydelige Omfang, som Stenens Anvendelse til Byggemateriale efterhaanden har faaet i de 14 Aar, Stenværkstederne have bestaaet, tyder paa, at de Oplysninger og Erfaringer, som man har erhvervet ved Benyttelsen, efterhaanden have hævet de Tvivl, der i Begyndelsen næredes med Hensyn til Stenens Styrke. Ved de neden for anførte Forsøg af Hr. Arkitekt Gnudtzmann er det nu yderligere konstateret, at Stenens forskellige Kvaliteter, hvad Modstand mod Knusning og Brud angaar, yde større Sikkerhed end nødvendig for deres Anvendelser.

Knusningen indtraadte ved et Tryk pr.  $\square$ "

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
af Maximum	900 $\text{ø}$	3800 $\text{ø}$	3450 $\text{ø}$	7100 $\text{ø}$
- Middeltal	700 -	2800 -	2450 -	5300 -
- Minimum	390 -	1900 -	1450 -	3400 -

	<i>E</i>	<i>F</i>
af Maximum	14 000 $\text{ø}$	14 800 $\text{ø}$
- Middeltal	9 400 -	11 500 -
- Minimum	4 600 -	9 800 -

Brydningsforsøgene gavede følgende Resultater for

Absolut Brudmodstand pr.  $\square$ "

Middeltal

*A* 790  $\text{ø}$

*B* 760 -

*C* 790 -

*D* 1150 -

*E* 1840 -

*F* 1820 -

Faxe Stenen har en Egenskab, som undertiden har beredet den Vanskeligheder. Det er dens Koralluller, som i og for sig ikke ere Fejl ved Stenen til udvendigt Bygningsbrug, thi det gjør aldeles ingen Skade med Hensyn til Vejrligets Indflydelse, at de ere der, men det er en Smagssag, hvorvidt man synes om det Udseende, Stenen faar, naar Korallullerne komme frem paa Overfladen. Der er imidlertid en Del af Forbrugerne, som foretrække Sten uden Koralluller. Man har derfor i adskillige Aar eksperimenteret med at finde et Stenkit, der baade ligner Faxe Stenen i Farve og er holdbart mod Vejrligets Indflydelse. De ellers brugelige Stenkit-Sorter, som i stor Udstrækning bruges til mørkere Stenarter, kunne ikke bibringes Faxe Stenens lyse Farve. Man maatte derfor forsøge med andre Sorter, og det er nu endelig lykkedes for et Aars Tid siden at faa fremstillet et lignende Stenkit, som det, der bruges til den saa kaldte Pariser-Sten, hvoraf største Delen af Paris er bygget, og som har næsten samme Udseende som Faxe Stenen. Det er derfor nu muligt at faa Faxe Stenen saa vel med tættede som med naturlige Overflader. Til polerede Arbejder, som forblive under Tag, har man dog allerede i nogle Aar haft et tilfredsstillende Kit. Farven af Stenen bliver altid lidt mørkere ved Polering og derfor lettere at efterligne.

Det kan naturligvis ikke undgaas, at Faxe Stenen i Tidernes Løb bliver graalig i Farven, idet der Tid efter anden afsætter sig noget Smuds og voxer Mosarter paa Overfladen, paa nogle Sten mere, paa andre mindre. Men at den, som det undertiden anføres imod den, skulde være mere modtagelig for Smuds end andre Stenarter, er en Fejltagelse. Uden for Kjøbenhavn holder den sig meget smuk ren og uden Farveforandringer i mange Aar, der er i alt Fald ingen af de mange Bygninger, der ere opførte i de sidste 14 Aar, der endnu ere undergaaede nogen stor Forandring i Stenens Farve, hvor ikke Ma-

skinkulrøg virker. Derimod i Kjøbenhavn, hvor Kulrøg og Smuds saa at sige flyde ned ad Bygningerne i fugtigt Vejr, der bliver naturligvis meget hængende paa Faxe Stenen og tilsmudsor den, men det er aldeles ikke i nogen højere Grad end paa de udenlandske Stensorter. Det turde i saa Henseende være tilstrækkeligt at henvise til, hvorledes Bygninger af andre Stenarter i Kjøbenhavn se ud.

Man behøver blot f. Ex. at se paa Holmens Kirke og Børsen, der begge ere restaurerede for faa Aar siden, eller paa den tekniske Skole og det kongelige Theater o. s. v. Det er ret karakteristisk, at Lægfolk ikke sjældent anføre det kgl. Theaters Façade som Bevis for, hvor hæsliq snavset Faxe Stenen kan blive, medens Sandheden er, at der ikke findes en eneste Faxe Sten paa denne Façade; den er bygget af graa svenske Sten.

For at undgaa, at Sandsten blive smudsige, har man ofte ved Oliemaling givet den en glattere Overflade, hvorpaa Smudset ikke saa let sætter sig fast. Men der ved hindres Luftcirkulationen i Stenen, saa at den forvittrer meget hurtigere end ellers. Skjønt der nu ikke foreligger lignende Erfaring med Faxe Sten, maa det dog indstændig fraraades at oliemale den. Man maa meget hellere finde sig i den graa Farve, som Smuds giver, og saa have en Sten, man kan stole paa, og som dog bevarer Karakteren af at være Sten.

### III. Faxe Stenens Anvendelse i Landbruget og industrielle Virksomheder.

Det er først i de allerseneste Aar, at Faxe Kalksten er kommen med paa disse Omraader, idet man tidligere dertil har benyttet andre Kalksorter. Men ogsaa her begynder den at hævde sin Plads som en fortrinlig Kalksten. Det vilde imidlertid føre for vidt at give en detailleret Beskrivelse af hver enkelt af disse Anvendelser. De skulle derfor blot nævnes.

I Landbruget anvendes den allerblødeste Bryozokalk, der yderligere findeles paa Maskiner, til raa Gødningskalk, og Affaldet fra Kalkbrændingen, der ligeledes findeles paa Maskiner, bruges som brændt Gødningskalk.

Som industrielle Virksomheder, hvor Faxe Kalken anvendes, skal nævnes: Roesukkerfabrikker, der bruge baade Kalken og Kulsyren, Cellulosefabrikker, Papirfabrikker, Kemiske Fabrikker, Klædefabrikker, Glasværker, Garverier, Jærnstøberier o. s. v.

Desuden fremstiller Faxe Kalkbrud selv Melkalk ved Luftlæsning af Kalk, der jo anvendes i mange forskellige Øjemed.

Det er saaledes betydelige og betydningsfulde Anvendelser, der allerede nu gjøres af Faxe Kalksten. Men da dens Benyttelse er tiltaget Aar for Aar, og da Selskabet „Faxe Kalkbrud“, der har overtaget Kalkbjærget med alle de dermed i Forbindelse staaende Anlæg, har ført Driften ind i et mere tidssvarende Spor end tidligere, er der al Sandsynlighed for, at Virksomheden fremdeles vil voxe.

Faxe Kalkbrud har selv Havn med 11 $\frac{1}{4}$  Fod Vand, har baade smalsporet Lokalbane og bredsporet videre førende Bane, der gennem østsjællandske Bane staar i Forbindelse med alle Landets øvrige Jærnbaner, samt et betydeligt Materiel af baade smalsporede og bredsporede Banevogne til Transport af dets Produkter. Til Brænding afhændes Stenen paa 2 Maader; dels brændes den i Faxe Kalkbruds egne Ovne, og dels sælges den i raa Tilstand til andre Brænderier, hvorimod al anden Forarbejdning af Stenen til Handelsvare kun sker paa Selskabets egne Fabrik anlæg. For Tiden er c. 500 Funktionærer og Arbejdere af forskellig Slags, for største Delen Familiefædre, i Selskabets Tjeneste. De bo dels i Selskabets egne Boliger og dels i Fæstehuse i den nærmeste Omegn af Faxe og dets Ladeplads. Foruden de Mennesker, der direkte beskæftiges af Faxe Kalkbrud, er der naturligvis mange, som leve af eller drage Fordel af den store Trafik, der er ved Faxe.

Spørger man nu, hvor længe kan Faxe Kalkbjærg blive ved at yde saa store Masser Materiale, som allerede i en Aarrække er bortført derfra, saa kan det Spørgsmaal naturligvis ikke besvares nøjagtig, thi man ved jo ikke, hvor stor Afsætningen vil blive, og man kjender desuden ikke Dybden af Kalken i Bjærget, da der aldrig er foretaget nogen Boring for at komme til Kundskab derom. Men man ved, at paa de c. 120 Tdr. Land Kalkgrund, som Selskabet ejer, findes Kalkstenen overalt, og at paa de c. 35 Tdr. Land, hvorpaa man hidtil har brudt Sten, tværs igjennem Bakken, til en Dybde af c. 70 Fod, har man intet Steds naaet Bunden af Kalkstenen. Antager man da, for at skjønne, hvor længe Kalkbjærget vil strække til, at der ikke brydes dybere end hidtil, 70 Fod, saa er der paa Selskabets Ejendom endnu over 330 Millioner Kub. Sten i fast Masse. Ved Forsøg har man fundet, at 128 Kub. fast Kalkstens Masse giver, naar den slaas itu til den brugelige Størrelse, 1 Kubikfavn Brændingssten à 216 Kub. Antager man da end videre, at der, højt anslaaet, aarlig vil kunne bortføres c. 15 000 Kubikfavne Brændingssten, saa vil man finde, at Faxe Kalkbjærg vil strække til i c. 290 Aar, uden at man behøver at røre ved den Masse Sten, som ligger under 70 Fods Dybde, hvis Mægtighed

man ikke kjender, og hvis Tæthed og Haardhed tiltager i Dybden.

For Udviklingen af vort Bygningsvæsen har det ikke saa lidt at sige, at der i Faxen Kalkbjerg haves en saaa nem Adgang til at erholde Bygningsmaterialier, der i enhver Henseende kunne maale sig med, og i mange Henseender staa over de af samme Art fra Udlandet indførte Materialer, hvad enten de anvendes paa den ene eller den anden af de ovenanførte Maader. Man kan i alt Fald bygge lige saa billigt og lige saa solidt og smukt med Faxen Kalksten som med udenlandske Byggeæmner.

Der kan heller næppe være nogen Tvivl om, at Faxen Sten i Forbindelse med gode Mursten efterhaanden ville fortrænge den, om end i Anlæg billigere, saa dog paa Grund af dens hyppig tilbagevendende Reparationer i Længden dyrere Cementpuds paa Façader og Ornamente. Men ogsaa for vort Land spiller det en ikke ubetydelig Rolle, at der i selve Landet haves en saa rig Kilde for Byggematerialier, at ikke alene dets Penge ej behøve at gaa ud af det for Anskaffelsen af udenlandske Produkter, men at der endog derfra kan udføres et ikke saa ringe Kvantum til Udlandet.

## 4de Møde 1886,

afholdt i Kjøbenhavn den 15de April.

Mødet leledes af Formanden, Oberst *Hoskier*, som gav Ordet til Cand. polyt., Ingeniør *Poul Larsen*, der holdt nedenstaaende Foredrag om *Tørrekamre ved Teglværker*, hvorefter Teglværksingeniør *Alex. Foss* gav Meddelelse om *nogle Punkter af de finere Teglværksvarers Teknik* (se Side 76). I Foredragssalen var der udstillet talrige Prøver paa danske og udenlandske finere Teglværksprodukter, med Hensyn til hvilke der skal henvises til Slutningen af Beretningen om sidst nævnte Foredrag.

## Om Tørrekamre ved Teglværker.

Af Cand. polyt., Ingeniør *Poul Larsen*.

Med Tegninger paa Pl. 3.

En af de Processer, som ved Teglvarefabrikationen spiller den mest fremtrædende Rolle, er Tørringen.

Efter at den raa, plastiske Lemasse ved Formning har modtaget den Skikkelse, i hvilken det færdige Produkt skal fremtræde, maa den underkastes en Tørring for at bortskaffe det for Tilvejebringelsen af Lerets Plasticitet nødvendige Vand, forinden Brændingen finder Sted.

Denne er i høj Grad afhængig af, til hvilken Fuldkommenhed Tørringen er drevet, da Vanddampene, som senere uddrives af Stenene ved kunstig Varme i selve Ovn — Smøgningen —, udøve en højst uheldig Indflydelse ved Brændingsprocessen.

Da det ved almindelige Teglværker drejer sig om at tørre overordentlig store Masser af Teglvare, der repræsenterer en forholdsvis ringe Værdi, er enhver Mulighed for ved kunstig Varme at tilvejebringe Tørringen absolut udelukket som uøkonomisk, med mindre man har en Spildevarme til sin Raadighed, som ikke paa anden Maade kan udnyttes. Alle Forsøg, som i de senere Aar ere blevne anstillede, navnlig i Tyskland, for at løse Op-

gaven ved Hjælp af særlige kunstige Varmekilder, have derfor kun ført til ubetinget uheldige Resultater. Man er altsaa væsentlig henvist til at benytte Tørringen ved atmosfærisk Luft, og jeg skal derfor med et Par Ord nærmere omtale de Fremgangsmaader, som benyttes ved almindelige Teglværker.

Paa gammeldags Værker, hvor den i alle Maader uheldige Haandstrykning endnu finder Sted, behandles Leret i en meget blød og vandholdig Tilstand. Stenene formes med Haanden i Trærammer og lægges direkte paa Jorden med den flade Side nedad. Tørringen foregaar, paa Grund af Stenenes Porøsitet, forholdsvis hurtig, saa at de efter 1 à 2 Døgns Forløb kunne stilles paa Kant og derefter senere stables lagvis over hverandre, indtil de ere fuldkommen tørre.

Denne Methode lader selvfølgelig overordentlig meget tilbage at ønske. Stenene ere fuldstændig prisgivne Vejrligets Indvirkninger, saa at de ved indtrædende Regnvejr ofte blive fuldstændig ødelagte. Man mangler naturligvis tillige ethvert Middel til at kunne regulere