



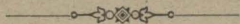
**NORGES GEOLOGISKE
UNDERSÖGELSE**

No. 10.

**Tagskifere, heller
og
vekstene**

Af

Amund Helland



Kristiania

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

1893

Pris kr. 1.00.



Gamle gesimshoveder i Trondhjems domkirke, huggede i veksten, sandsynligvis fra Bakaunet ved Trondhjem.



Hoved i Trondhjems domkirke, hugget i veksten fra Bakaunet.
Hoved og høire arm restaurerede.

Tagskifere, heller og vekstene

Af

Amund Helland



Kristiania

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

1893

A. W. Brøgers bogtrykkeri.

Indholdsfortegnelse.

	Side
Tagskifere	3
Egenskaber	3
Kemisk sammensætning	4
Skifrihed, lagning, sletter	5
Tagskifernes alder	8
Om fremmede tagskiferbrud	10
Om tagskifernes form, dimensioner o. s. v.	16
<i>Tagskiferbrud i Norge</i>	<i>23</i>
Beskrivelse af de enkelte brud	25
<i>Smaalenenes amt</i>	<i>25</i>
<i>Akershus amt</i>	<i>25</i>
<i>Hedemarkens amt</i>	<i>25</i>
Brud ved Snare nær Kongsvinger	25
Messelt skiferbrud	26
Tagskifer ved Aarlete i Lilleelvedalen	27
Os skiferbrud i Tolgen	28
<i>Kristians amt.</i>	<i>29</i>
Skifer ved Gaalaa sæter i Froen	29
Skiferbrud i Sellsjordnuten i Sell	30
Dale skiferbrud i Sell	32
Golaan sæter skiferbrud	33
Tagskiferbrud i Øier	35
Holmen skiferbrud	35
Holloa eller Bergsliens skiferbrud	35
Valders tagskiferbrud	37
<i>Buskerud amt</i>	<i>42</i>
Skifer ved Trømselven i Hemsedal	42
Skifer i Sortebjerg i Aal	43
Skifer i Hellehovden	43
<i>Bratsberg amt</i>	<i>44</i>
Lille Gjerpen brud	44
<i>Stavanger amt</i>	<i>46</i>

	Side
<i>Søndre Bergenhus amt</i>	46
Skiferbrud i Eikelandsfjorden i Fuse	47
Tagskiferbrud paa Voss	48
<i>Nordre Bergenhus amt</i>	52
<i>Romsdals amt</i>	53
<i>Søndre Trondhjems amt</i>	53
Haanæsaasens skiferbrud ved Røros	53
Skifer ved Høve i Børgsen	54
Skifer fra Langeland i Flaa	55
Tagskiferbrud i Opdal	55
<i>Nordre Trondhjems amt</i>	56
Stjerdalens skiferbrud	56
<i>Finmarkens amt</i>	65
Tagskifere ved Lebesby	65
Heller	67
Brud paa gadesten og heller paa Jeløen	67
Brud til gadesten ved Holmestrand	69
Hellebrud paa Ringerike	69
Hellebrud ved Solesnæs og Urhelle i Hardanger	71
Brud ved Ome i Strandebarne	74
Hellebrud ved Leikanger	75
Almli stenbrud	75
Hellesten ved Sæteren i Drivdalen	77
Oversigt	78
Om tagskifernes og hellebrudenes geologiske alder	78
Om driften i de norske tagskiferbrud	80
Priser paa tagskifere og produktion	82
Vekstene	89
Navn og egenskaber	89
Vekstenen i nogle fremmede lande	97
Vekstenens geologiske forekomst	103
Om vekstenens anvendelse	107
Priserne paa veksten	109
Driften i vekstenbrudene	110
Vekstenforekomster i Norge	111
<i>Smaalenenes amt</i>	111
Veksten ved Store Le i Aremark og Ømark	112
Solerud vekstendrag	113
<i>Akershus amt</i>	114
<i>Hedemarkens amt</i>	115
Vekstene i Lilleelvedalen med Foldalen og Tønsæt	116
Vekstenbrud ved Grøtli	118
<i>Kristians amt</i>	119
Vekstenbrud ved Øvre Berger	119
Vekstenforekomster i Nordre Froen, Sell og Vaage	123
<i>Bratsberg amt</i>	129
<i>Stavanger amt</i>	130
<i>Søndre Bergenhus amt</i>	131
Vekstenbrud i Samnanger	135

VII

	Side
Hana klæberstenbrud i Osterfjorden	137
Klæberstenbrud ved Kvitnaa	138
Olivinstenbrud i Mauranger	138
<i>Nordre Bergenhus amt</i>	138
Klæberstenbrud ved Dale i Arnefjorden	139
<i>Romsdals amt</i>	141
<i>Søndre Trondhjems amt</i>	141
Klæberstenbrud ved Kletten og Djævlevand i Opdal	141
Bratset klæberstenbrud	142
Klungen og Øie klæberstenbrud	143
Vekstenbrud ved Bakaunet	145
Vekstenbrud i Singasaas	146
<i>Nordre Trondhjems amt</i>	147
<i>Nordlands amt</i>	148
<i>Tromsø amt.</i>	148
<i>Finmarkens amt.</i>	149
Om vekstenens anvendelse i ældre tid	149
Fortegnelse over antal af fund af klæberstenkar fra jernalderen	150
Kirker og andre bygninger til hvilke klæbersten har været anvendt	155
Fortegnelse over kirker med døbefonter af klæbersten fra mid-	
delalderen	159
Fortegnelse over herreder med forekomster af veksten o. s. v. .	161

Det er her hensigten at henlede opmærksomheden paa en del nyttige bergarter. Det maal, som stilles, er væsentlig praktisk, nemlig at oplyse om disse bergarters beliggenhed, forekomst og egenskaber i det hele, for at de, som maatte ville forsøge paa at tilgodegjøre dem, kunde finde nogen vejledning.

Af bergarter, hvis egenskaber gjør dem tjenlige til tækning af tage, er der i vort land flere med meget forskellige petrografiske egenskaber, dels ægte tagskifere, dels bergarter, der petrografisk snarere burde betegnes som glimmerskifere eller som kvartsskifere, ja endog kalksten, som let lader sig kløve i plader, anvendes til tækning af tage, saa at benævnelsen *tagskifer*, om den benyttes for disse bergarter, i virkeligheden er langt mere omfattende, end det efter streng petrografisk sprogbrug vilde være tilladeligt, idet det her betyder stene, som er tjenlige til at tække tage med.

Bliver saadan i plader afsondret sten tykkere, saa at den lader sig anvende til sten paa fortog, saa kaldes den *heller*, og nogen skarp grænse mellem sten anvendelig til heller og til tækning af tag er der ikke. Tykskifrige, stærke tagskifere er anvendelige som heller, og ved enkelte tagskiferbrud, som de i Stjørdalen, brydes ved siden af tagskifer ogsaa heller til fortog og stene til trapper, og omvendt er der hellebrud, som det ved Solesnæs i Hardanger, som fortrinsvis leverer fortogsten, men ogsaa sten tjenlig til tækning af tage. Atter andre brud,

som tildels leverer heller, producerer ogsaa gadesten, som til eksempel brud i sandsten paa Jeløen; ligesaa ved Almli i Børgsen ved Ørkedalsfjorden brydes i samme brud baade heller og gadesten. Imidlertid kan det dog være bekvemt at adskille mellem *hellebrud* og *tagskiferbrud*, selv om de tildels gaar over i hverandre, og selv om hellebrudene tildels ogsaa er brud for gadesten.

Vekstensbrudene eller klæberstensbrudene derimod er en efter sin petrografiske beskaffenhed vel afgrænset gruppe af brud.

I. Tagskifere.

Tagskifernes egenskaber. De ægte tagskifere er lerskifere, men de udmærker sig fremfor almindelige lerskifere derved, at de med nogenlunde lethed lader sig kløve i temmelig jevne, tynde, regelmæssige tavler eller plader. De ægte lerskifere er matte, tilsyneladende ukrySTALLINSKE — om end den mikroskopiske undersøgelse har vist, at de indeholder krySTALLINSKE bestanddele. Farven er forskjellig, blaa, mørkeblaa, grøn, sjøgrøn, violet, sort, ogsaa røde skifere forekommer. De grønne skifere er mere efterspurgte end de blaa. Er stenen sort og tyndskifrig og jevn paa brudet, saa at den kan anvendes til skrivetavler, saa benævnes stenen *tavleskifere*.

Forat en sten skal være anvendelig til tagskifer, maa den være homogen og ikke gjennemsat af aarer af andre mineralier. Den maa være saa seig, at den taaler, at man slaar en spiger gennem den, uden at den gaar itu, og den maa kunne tilhugges til en regelmæssig form. Derhos bør den være fri for mineralier, der forvitrer og farver den; saaledes er det godt, at der ikke er svovlkis i stenen, skjønt der er stærke og varige skifere, som indeholder svovlkis.

Tagskifere skal give en god klang, naar man slaar paa dem; de maa ikke springe itu ved overgangen fra varme til kulde og skal godt taale de omvexlinger i klima, for hvilke den egn er udsat, i hvilken de skal anvendes. De bør ikke indsuge meget vand og ikke være porøse. For at undersøge dette kan man underkaste skiferen en simpel prøve, som bestaar deri, at man stikker en trediedel eller en halvdel af skiferen i vand og lader den staa der. Hvis da den over vandet staaende del er tør efter 24 timers forløb, saa er skiferen tæt og ikke meget hygroskopisk.

Om bedømmelse af tagskiferes godhed bemærker Bruner (*Österreichisches Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* 1889 p. 506): Farve, haardhed og specifik vægt giver ingen sikre udgangspunkter til bedømmelse af en skifers godhed.

En god skifer skal, naar man slaar paa den, give god klang, en daarlig giver mest en dump tone. Dyppet i vand skal en god skifer efter 24 timers forløb ikke blive fugtig mere end nogle faa millimeter ovenfor overfladen; porøs skifer trækker mere fugtighed til sig og modstaar ikke godt atmosfærens indflydelse. Til at undersøge om skiferen forvitrer, anbefales Fresenius's methode. Ved denne bliver en skiferstriben i en hyssing hængt ned i en glascylinder, paa hvis bund der er 100 cm.³ af en mættet opløsning af svovlsyring. Cylinderen lukkes godt til og bliver staaende ved sædvanlig temperatur. En daarlig skifer begynder allerede efter nogle dages forløb, ja selv efter nogle timers forløb, at forvitre, en god skifer modstaar i uger, ja i maaneder. For en tilnærmelsesvis rigtig, hurtig bedømmelse anbefaler Brunner to let udførbare undersøgelser paa mængde af kalk og svovlkis. En stærk bruning i det med saltsyre behandlede skiferpulver viser en daarlig, kalkholdig skifer. Udvikler der sig ved ophedning af pulver af skifer i et glastrør svovlsyring, og danner der sig et sublimat af svovl, tyder dette paa tilstedeværelsen af meget svovlkis, altsaa ligeledes paa en slet skifer.

Paa enhver skifer bemærker man, fortrinsvis naar man nærmer den skraat hen til øiet og ser nedenfra og opad, fine striber. Disse striber maa løbe parallelt med skifertavlernes længdeaxe og maa ikke staa retvinklet eller paa skraa til samme; i sidste tilfælde gaar skiferen let itu.

Her hidsættes nogle analyser af forskjellige fremmede tagskifere:

- I. Mørkeblaa, paa skiferfladerne noget glimmerglinsende tagskifer fra Wales efter Sterry Hunt. Stenen er fra undersilur og har specifik vægt 2.824 (Phil. Mag. (4) VII 1854. 237).
- II. Graalig sort, devonisk tagskifer fra Goslar ved Harz efter Frick (Pogg. Ann. XXXV 1835. 193).
- III. Grønlig blaa, noget silkeglinsende tagskifer fra Kinsey (Eastern townships) i Canada efter Hunt, oversilurisk med specifik vægt 2.884. (Phil. Mag. (4) VII 1854. 237).

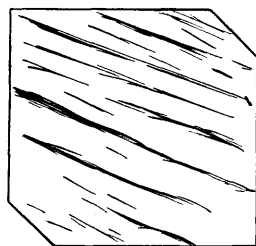
	I	II	III
Kiselsyre	60.50	60.03	54.80
Lerjord	19.70	14.91	23.15
Jernoxyd	7.83	8.94	
Jernoxydul			9.58
Kalk	1.12	2.08	1.06
Magnesia	2.20	4.22	2.16
Kali	3.18	3.87	3.37
Natron	2.20		2.22
Tab ved glødning . .	3.30	5.67	3.90
	100.03	99.72	100.24

I og III indeholder ogsaa spor af manganoxydul, II 0.28 kobberoxyd.

Analyser af norske tagskifere foreligger, saavidt vides, ikke.

Skifrihed, lagning og sletter. Tagskiferens evne til at lade sig spalte i tynde plader beror paa dens *skifrihed* (Englændernes cleavage). Skifriheden kan være parallel med lagfladernes plan, altsaa parallel med lagenes plan, men den kan ogsaa danne vinkler med samme, ja det synes endog, som

Fig. 1.



4 decimeter.

om de bedste tagskifere forekommer i de brud, hvor skifriheden danner vinkler med lagfladernes plan, og hvor den parallelisme, som findes efter lagfladerne, er næsten ganske udvisket, saa at den i den homogene sten kun vanskelig lader sig erkjende. Ialfald synes de bedste ægte tagskifere i Valdres, i nogle brud i Gudbrandsdalen, ved Messelt i Østerdalen at have lagflader forskjellig fra skifrihedens plan.

Foranstaaende tegning (fig. 1) viser en skiferflade fra *Bergsliden* eller *Holloa* i *Øier*, hvor skifrihedens plan falder sammen med papiret og altsaa ikke er synlig paa tegningen, medens lagningen er kjendelig ved enkelte paa skiferpladen optrædende lysere kvartsrige partier, paa figuren betegnet med streger.

Denne skifrihed, uafhængig af lagfladerne, der synes at være en betingelse for, at en sten kan levere de bedste og letteste tagskifere, er benævnt *transversal* skifrihed, ogsaa *sekundær* eller *falsk* skifrihed. Den har allerede tidlig tildraget sig geologernes opmærksomhed, og det endelige resultat af deres undersøgelser er, at den falske skifrihed er en struktur, som er fremkommet ved tryk i en retning, som staar lodret paa skifrihedens nuværende plan. *Sorby* har experimentelt fremkalt en lignende skifrihed derved, at han knade talrige lameller af jernglimmer ind i plastisk ler, saa at de kom til at ligge omstrøet i leret i alle retninger, hvorpaa han udsatte det for stærkt tryk i en retning. Alle glimmerbladene ordnede sig da parallelt i leret og lodret paa trykretningen.

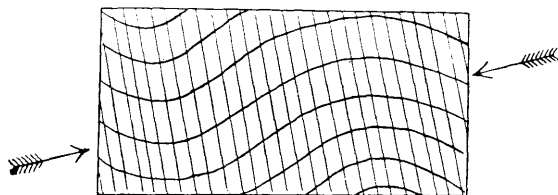
Tyndall har i pibeler og vox ved tryk fremkaldt en skifrig tekstur, der fuldkommen ligner den skifrihed, som findes hos tagskifer.

Den transversale skifrihed kan fortsætte parallelt over store strækninger, medens selve de lag, som er gjennemsat af skifriheden, kan danne foldninger og bøjninger. Den falske skifrihed er imidlertid i regelen parallel med bergartens strøg, men kan danne forskellige vinkler med dens fald. Hvis skifriheden tænkes fremkommet ved tryk, som har virket lodret paa skifrihedens plan, er dette forklarligt.

Lad paa nedenstaaende figur 2 de bøiede linier forestille lagfladerne, som er foldede. Axelinierne staar lodret paa papirets plan, og følgelig er strøgretningen ogsaa lodret paa papirets plan. Lad videre de rette linier fremstille skifrihedens plan, der har faldretning til høire. Skifrihedens strøg vil da være lodret paa papirets plan. Forestiller man sig, at foldningen af lagene, saa vel som skifriheden, er fremkommet ved tryk, virkende i den ved de to pile angivne retning, saa

vil det ved betragtning af figuren sees, at skifrighedens konstante fald kommer til at danne forskellige vinkler med lagernes vekslede fald, medens strøgretningen saavel for skifrigheden som for lagene vil falde sammen og staa lodret paa papirets plan og lodret paa trykretningen.

Fig. 2.



Iagttagelser fra norske tagskifere bekræfter den iagttagelse fra andre tagskiferbrud, at skifrighedens strøg falder sammen med lagfladernes strøg, men danner vinkler med lagfladernes fald. Derhos er lagfladerne ofte udviskede, men kan undertiden erkjendes ved mellemliggende lag af forskjellig petrografisk beskaffenhed, som paa fig. 1 fremstillet.

Det er afhængig af den regelmæssighed, hvormed skifrigheden optræder, hvor tynde og jevne plader man kan erholde. Hos de ægte tagskifere, der er meget tyndskifrige, kan man næsten faa saa tynde og lette skifre, som man maatte ønske; hos de lerglimmerskifere og kvartsskifere, der benyttes som tagskifere, og hvor skifrigheden gaar parallelt med lagfladerne, er skiferne ofte tykkere, og pladernes tykkelse mere forskjellig.

Hvis planene parallelle med skifrigheden var de eneste svaghedsplan, og hvis vedkommende skifer forøvrigt var jevn og homogen, saa kunde man løsbryde plader af skifer af hvilken som helst dimensioner. Men nu er skiferne ligesom andre bergarter gjenemsat af *sletter*, Englændernes *joints*, og det kommer an paa den afstand, hvori sletterne ligger fra hverandre, hvor store dimensioner skiferpladerne kan faa. Sletterne eller afløsningsfladerne har i regelen et betydeligt fald, staa ofte

lodret eller næsten lodret, og afstanden mellem hver afløsningsflade kan være forskellig. Hvis afstanden mellem afløsningsfladerne er kort, saa sees det, at der kun kan udbrydes skiferplader af ringe bredde. Ofte er der to retninger for afløsningsflader, som staar lodret paa hverandre. Hvis man tænker sig, at en skifer er gjennemsat af to sæt lodret paa hverandre staaende sletter, saa sees, at den største skiferplade, som kan erholdes, er en plade, hvis længde er afstanden mellem to afløsningsflader i det ene sæt, medens bredden vil være afstanden hos det andet. Naar der til exempel i skiferbrudene i Sell kan erholdes skiferplader paa 3 meters længde og 2 meters bredde og mere, saa er betingelsen for, at dette kan ske, den, at sletterne eller afløsningsfladerne (the joints) ligger i en afstand af 3 meter, respektive 2 meter, fra hinanden eller længer. Medens saadanne sletter paa den ene side indskrænker skiferblokkenes størrelse, ja umuliggjør anvendelsen af skiferne, hvis de ligger nær hverandre, saa letter de paa den anden side brydningen af skiferblokke, naar de ligger i passende afstande fra hverandre. Det kan da siges at være en betingelse for tilgodegjørelse af skifere med transversal skifrihed, at stenen ikke deler sig efter lagenes plan, og at sletterne ligger i passelige, ikke for smaa afstande. Er der foruden efter skifrihedens plan tillige svaghedsplan efter lagenes plan, og ligger derhos vertikale sletter nær hverandre, saa gaar stenen op i lutter mindre, uformelige blokke og er utjenlig som tagskifer.

Tagskifernes alder. Skifriheden er som ovenfor omtalt fremkommet ved tryk, og i forbindelse hermed staar det sikkerligen, at gode tagskifere fortrinsvis forekommer i de ældste formationer, hvis lag har været i høi grad udsat for tryk. Det er kun undtagelse, at der forekommer tagskifere, som er yngre end kulformationen, og de største skiferbrud ligger i kambriske og siluriske lag.

De gode skiferbrud ved Penrhyn og Llanberis i Wales, der er gjenstand for en særdeles betydelig drift, ligger i kambriske lag. Vigtige skiferbrud i Wales ligger i under-

siluriske lag (Llandeilo bed). I det hele tilhører alle skiferbrud i Wales kambriske eller siluriske lag. De franske brud ved Angers er siluriske, og brudene i Amerika og Skotland er ogsaa for største delen af silurisk alder, om de end ikke tilhører den samme etage i denne formation. Tag-skiferbrud i devoniske lag forekommer i Cornwall, Belgien, Rhinprovinsen og ligesaa i lag tilhørende kul i Cornwall og Devonshire. Men høiere op end kulformationen bliver tagskifere sjeldne. Egentlige tagskifere, tilhørende yngre formationer, er italienske skifere, som benævnes Lavagne efter findestedet Lavagna nær Genua. Det er kalkholdige, udmærkede, let spaltbare skifere tilhørende Lias, og der produceres af dem 20 000 tons om aaret, hvilke udføres til alle steder ved Middelhavet.

Ved Oxford brydes tagsten fra de saakaldte Stonesfield slates tilhørende den laveste afdeling af storoolith. Skjønt disse tagstene kaldes „slates“, skifere, er de paa ingen maade tagskifere i sædvanlig betydning, men en meget kløvbar oolithisk kalksten med falsk skifrigheid, som danner større pladeformede masser, der kløves i tynde heller af lys, gulgraa farve; de blev før almindelig anvendte i Oxford som en stærk, men tung tagsten. Stenen er overmaade rig paa fossiler og bekjendt for sine rester af saurier, men endnu mere for sine levninger af ældgamle pattedyr, som er fundne i samme. Den afbygges ved grubedrift, ikke i aabne brud. Det er altsaa en kalksten, som benyttes til tagsten, og nævnes her, fordi der ogsaa hos os anvendes en kalksten fra Skien til tagsten. Denne sidste kalksten er ogsaa rig paa fossiler, men disse er siluriske, og farven hos den norske kalksten er mørk, næsten sort, medens den engelske er lys.

I de yngre formationer bliver tagskifere sjeldne, sandsynligvis fordi disse yngre bergarter i regelen ikke har været udsat for de store tryk, der synes at være betingelsen for en fuldkommen skifrigheid. Dog forekommer ogsaa yngre tagskifere, saaledes den sorte tagskifer fra Glarus i Schweiz, bekjendt for sine fossile fiske, hvilken antagelig tilhører eocæn.

Om fremmede tagskiferbrud. I mange aarhundreder har skifer været anvendt til tækning af tage i England, og det siges, at nogle af de gamle slotte i Wales som Carnarvon og Conway var tækket med skifer. Allerede saa langt tilbage som i det 16de aarhundrede havde Delabolebrudene i Cornwall adskillig betydning, og nogle brud i Wales er meget gamle. Først i slutningen af det 18de aarhundrede, men især i dette aarhundrede er det, at udviklingen af skiferindustrien i Wales er blevet storartet. De største og værdifuldeste brud i det nordlige Wales ligger, som før berørt, i kambriske og siluriske lag, brudene ved Llanberis og Penrhyn ligger i kambriske, Ffestiniog brud i undersilur.

I Cumberland er der vigtige brud i undersilur, i Westmoreland og Lancashire i oversilur, i Devonshire og Cornwall i den devoniske formation og kulformationen. The lake district er bekjendt for sine rige, grønne brud. Nogle af de vestlige og midtre distrikter af Skotland — Argyleshire, Dumbartonshire og Perthshire — producerer meget stærke og varige skifere fra undersilur og kambriske lag; de vigtigste ligger ved Ballachulish i Argyleshire, hvor den aarlige produktion er 15 000 tons. Den skotske skifere er mest blaa, men tynde lag af grøn skifer findes i nogle af de centrale distrikter.

Skifer tilvirkes ogsaa i Irland fornemmelig i Wicklow, Tepperary, Cork og Kerry i lag tilhørende undersilur, devon og kul.

De største tagskiferbrud i verden er de nævnte i de kambriske bergarter i Carnarvonshire i Wales *). Et eneste brud, det ved Penrhyn i Nant Ffrancon, er en halv engelsk mil langt og en kvart engelsk mil bredt fra ende til anden. Andre brud, tilsammen næsten ligesaa betydelige, forekommer ved Pass of Llanberis, og der er brud i de samme lag ved Nant-y-llef, men ingen af disse er saa store. Vigtige brud forekommer ogsaa i undersiluriske lag (Llandeilo beds) nær Ffestiniog i Merionetshire. Der er ogsaa store brud i

*) Ramsay, The Physical Geology and Geography of Great Britain.

Wenlock-skiferen, nær ved Llangollen, og andre mindre betydelige brud spredt omkring i Wales, men altid i kambriske og siluriske lag.

I disse distrikter er der en stor befolkning, som hovedsagelig lever af at bryde og tilhugge skifer. Penrhyn skiferbrud nær ved Bangor er et vidunderligt industrielt anlæg. Den periodiske affyring af skudene, to gange om dagen, lyder som hele artillerisalver. Mere end 3000 mand er der beskæftigede med tilvirkning af skifer, som exporteres til alle verdens kanter. Brudene ved Llanberis beskæftiger næsten et lignende antal arbejdere, og affaldet derfra, som kastes udover de steile skraaninger til Llyn Peris, ødelægger hurtigt den vakre egn omkring en af de mest romantiske indsjøer i Wales og truer med i tidernes løb helt at fylde sjøen. Der er mange andre mindre brud i nabolaget; i Merionetshire nær ved Ffestiniog brydes skiferen i gruber istedetfor i dagbrud.

Der er ogsaa skiferbrud i det sydlige Wales, Cumberland og ved Easdale i Skotland, men de er forholdsvis ubetydelige sammenlignede med de umaadelige brud i det nordlige Wales. Det er maaske ikke for meget at sige, at omtrent 15 000 mand er beskæftigede med brydning af skifer i Storbritannien, saa man maaske kan regne, at 50 000 mennesker direkte lever af denne bedrift.

Efter den officielle engelske statistik: Mineral Statistic of the United Kingdoms for the year 1891, er produktionen af tagskifer i Wales og England:

	!Tons.	Værdi i £ ved brudet.	Kroner.
1890	434 352	1 027 235	= 18 490 230
1891	415 029	987 000	= 17 766 000

Dette er vel at mærke værdien ved dagbrudet og ved gruben; den er selvfølgelig betydelig større, hvor skiferen anvendes. Værdien af skifer er her i den officielle engelske statistik sat gennemsnitlig til 42.5 krone pr. ton.

De ovenfor angivne tal er, som det synes, produktionen kun i Wales og det egentlige England, og den fordeler sig saaledes mellem landene:

Wales:

	Tons.	Værdi i £.	=	Værdi i kroner.
1890	417 179	991 150	=	17 840 700
1891	396 360	945 204	=	17 013 672

England:

1890	17 173	36 085	=	649 530
1891	18 669	41 796	=	752 328

Antal arbeidere, som i 1891 var beskjæftigede med brydningen, var:

England og Wales	14 900
Skotland	762
Irland	103
	15 765

Tallene viser, at hver mand, som er beskjæftiget med skiferbrydning i Wales i gennemsnit tilvirker 28 tons om aaret, og under forudsætning om, at produktionen pr. mand er nogenlunde den samme i Skotland og Irland, skulde den aarlige produktion i Skotland være noget større end i det egentlige England, men i Irland er produktionen mindre.

En aarlig produktion af 28 tons skifer pr. mand om aaret svarer til 2000 m.² skifer pr. mand eller 6.6 m.² om dagen.

I 1884 var produktionen over 500 000 tons med en værdi af 1250 000 £ eller 22½ millioner kroner. Deraf udførtes 49 millioner stykker skifer til en værdi af 251 824 £ = 4 532 832 kroner. De vigtigste lande, til hvilke skifere udførtes, var:

Tyskland	35 mill. stk.	til værdi	163 321 £	=	2 939 778 kr.
Australasia	5¾	„ - „	37 474 £	=	674 532 „
Danmark	3	„ - „	34 304 £	=	617 472 „

Skiferen har en gennemsnitlig tykkelse af 5 mm. og har en specifik vægt lig 2.8. En plade paa 1 m.² veier 100 × 100 × 2.8 × 0.5 gram = 14 kilogram. Følgelig udgjør 1 ton á 1016 kilo 73 m.² skifer. Dette giver, da værdien er 42.5 kr. pr.

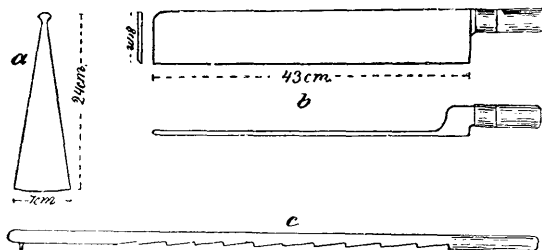
ton, en værdi af 0.58 kr. pr. m.² eller 0.054 kr. pr. engelsk kvadratfod i *brudet*.

Da der gaar 73 m.² skifer paa en ton, og produktionen i 1891 udgjorde 415 000 tons, saa bliver antallet af produceret skifer i kvadratmeter $415\,000 \times 73 = 30\,295\,000$ m.².

Om tilvirkningen af skifer i England bemærker Hjalmar Lundbohm,*) at den udføres paa en maade, som i visse henseender meget afviger fra den maade, som er brugelig i Sverige og derhos giver et større arbejdsudbytte, hvorfor den fortjener en nærmere beskrivelse.

Til kløvningen anvendes 20 til 30 cm. lange, meget tynde meisler med 7 à 10 cm. bred eg (fig. 3 a). Hugningen sker dels for haand og dels med maskiner. I første tilfælde benyttes et paa sædvanlig maade indrettet, grovt og stødigt, omkring 1 meter langt jern, som er fæstet til en skraa træbuk. Den til hugningen anvendte kniv er meget større end den svenske, uden derfor at være mere uhaandterlig, da den største tyngde er forlagt ind imod skaftet. Fig. 3 b viser udseendet af en saadan kniv med 43 cm. langt, 8 cm. bredt og 7 mm. tykt blad.

Fig. 3.



Istedetfor de i svenske brud anvendte skifermodeller, efter hvilke skiferpladernes størrelse og form afridses før

*) Om Bearbetning af Sandsten, Kalksten og Takskiffer. Sveriges geologiska Undersökning c 106.

hugningen, anvendes et maal, bestaaende af en smal med en mængde hager forsynet kjæp; i enden af denne er der en spiger (fig. 3 c). Efterat arbeideren efter øiemaal har hugget to lodret paa hverandre staaende kanter, afmærker han fra disse ved hjælp af nævnte maal længde og bredde ved et punkt eller kort rids samt hugger derefter ligeledes efter øiemaal de to øvrige, i ret vinkel mod de første. Alt dette gaar saa hurtigt, at en arbeider her sandsynligvis er istand til at tilhugge i det mindste et par tagskifere i den samme tid, som i svenske brud behøves for at tilhugge et eneste. En arbeider hug saaledes, efterat kløvningen først var færdig, 10 store plader paa 10 minutter og opgav, at han paa 10 timer kunde hugge 70 dusin middelsstore, eller 100 dusin af mindre dimensioner. Han fortjente i almindelighed 3 £ 10 sh., undertiden 4 £ om maaneden (63 til 72 kroner). Baade ved kløvningen og hugningen har arbeideren det venstre knæ beklædt med et stykke læder, sædvanlig en gammel skosaale med store spiger, mod hvilke skiferpladen støttes og vendes under arbeidet.

— De *amerikanske* tagskifere produceres fortrinnsvis i Pennsylvanien, men der er ialt 12 skiferproducerende stater, og værdien af deres produktion er i Mineral Resources of the United States angivet saaledes for aaret 1889:

	Dollars.	Kroner.
Pennsylvania	2 012 000	7 646 000
Vermont	842 000	3 200 000
Maine	220 000	836 000
New York	127 000	482 000
Virginia	113 000	429 000
Maryland	110 000	418 000
California	18 000	68 000
Georgia	15 000	57 000
New Yersey	11 000	42 000
Michigan	15 000	57 000
Arkansas		
Utah		
	3 483 000	13 235 000

Omtrent $\frac{4}{5}$ af den udvundne skifer anvendes til tækning af tage.

Skiferen fra Pennsylvanien er sort. I Vermont derimod viser skiferen større variation i farve, og her findes saaledes sjøgrønne skifere, og skifere af andre farver. Fra Vermont gaar skiferdraget over til New York, og medens grønne skifere kun forekommer i Vermont, er de røde skifere indskrænkede til New York, som er det eneste sted, hvor der overhovedet produceres røde skifere.

Tagskifere tilvirkes ogsaa i Newfoundland og Canada.

— Helt fra det 9de aarhundrede synes man i egne, hvor tagskifer forkommer i *Frankrig*, at have anvendt den til bedækning af tage. I bygninger fra denne tid findes talrige brudstykker af store tagskiferplader; de er meget tykke og daarlig tilhugne, men ikkedestomindre giver de et udmærket tagdække. Først imod enden af det 12te aarhundrede blev tagskifer almindelig anvendt i det nordlige og østlige Frankrig^{*)}.

I Angers i Frankrig er der en temmelig betydelig drift i underjordiske brud paa skifere tilhørende undersilur; skiferne her er mørkblaa. Fra kambriske lag vindes violette tagskifere ved Fumay i Ardennerne.

— *Belgien* producerer circa 34 millioner stykker skifer til en værdi af ca. 890 000 francs; af disse 34 millioner kommer omtrent 3 millioner fra Namur og 31 millioner fra Luxemburg.

— I *Tyskland* brydes tagskifer paa mange steder: saaledes ved Goslar og Rübeland ved Harz, ved Oberwesel, Andernach, Kaup ved Mainz; Zelt ved Koblenz ved Rhinen, ved Irmenak, Trarbach ved Mosel; Meerscheid, Hauk ved Saar; ved Lehesten, Obernitz, Schwarzburg, Sonneberg i Thüringen; ved Troppau i Schlesien, Lösnitz, Gerbneudorf i Sachsen o. s. v.

Den tyske produktion af tagskifer er ikke ubetydelig, angives i 1885 til 2 millioner centner eller 100 000 tons til en

^{*)} Viollet-le-Due. Dictionnaire raisonné de architecture française du XI au XVI siècle.

værdi af 5 millioner reichsmark. Skiferproduktionen beskæftiger 6000 mand. Preussen producerer 40 000 tons til en værdi af 2 027 484 mark med 3 200 arbejdere. Meiningen 53 200 tons til en værdi af 2 640 000 mark.

Tyskland indfører imidlertid engelsk skifer; men man har i senere aar ophjulpet den tyske tagskiferindustri ved at lægge noget told paa engelsk sten, ligesom det er paabudt ved offentlige anlæg at anvende tysk skifer som regel, og engelsk kun undtagelsesvis.

Tolden paa skifer er i Tyskland for skifer, som indføres paa skibe, 0.5 reichsmark pr. 100 kilogram eller 5 mark pr. 1 ton. For anden skifer 1,5 mark pr. kilogram = 15 mark pr. ton*).

— Om tagskiferbrydningen i *Sverige* meddeler *Hjalmar Lundbohm* oplysninger i „Sverige Stenindustri“. Der forarbejdes graa og sort lerskifer ved Grythytted i den vestlige del af Örebro len samt ved Hällun i Dalsland, hvor der forøvrigt findes flere for tiden nedlagte brud, graa kvartsit-skifer ved Mo i Jemteland, graa glimmerskifer ved Glafva i Vermeland og ved Nordön nær ved Tjufkil i Bohuslen samt endelig helleflintskifer ved Fredriksberg i Smaaland.

Ullerskiferen og helleflintskiferen er de fornemste med hensyn til styrke, lethed og vakkert udseende. Ved anstillede prøver for brud har Hällens skifer vist sig at taale lige stor og Fredriksbergs noget større specifik belastning end fransk Baras skifer, men begge mindre end engelsk Port-Medoc-skifer. De førstnævnte er imidlertid tykkere end baade den franske og den engelske og har derfor i virkeligheden større styrke end disse, men er naturligvis ogsaa noget tyngre.

Af Nordöns glimmerskifer, som er temmelig tykskifrig, tilvirkes god gulvsten og fortogsten, hvilken sidste anvendes i Uddevalla og Göteborg med flere steder.

Om tagskiferens form, dimensioner o. s. v. Til tækning af tage anvendes her i landet skifere af forskjellig form, dels

*) Schmidt, Die Eindeckung der Dächer p. 30.

kvadratiske skifere fra forskjellige brud til enkelt tækning, saaledes fra Stjørdalen og Voss, dels saakaldte lapheller til dobbelt tækning, til ex. fra Valdres og Voss, og dels fremmed skifer af rektangulær form. Paa de nedenstaaende figurer side 18 og 19 er fremstillet enkelt tækning med kvadratiske stene (fig. 4), dobbelt tækning med engelsk sten (fig. 5) og dobbelt tækning med lapheller (fig. 6).

Ved alle de former, hvori tagskifere anvendes, og ved selve tækningen vil vi her ikke opholde os, men kun hidsætte nogle tal til sammenligning mellem skifernes dimensioner o. s. v.

Størrelsen af skiferpladerne regnes hos os fremdeles efter tommer, norske tommer, og de engelske skiferes dimensioner efter engelske tommer, og derhos er dimensionerne undertiden angivne i centimeter. Det falder imidlertid ubekvemt bestandig at omgjøre alle tal til centimeter, og derfor vil i det følgende dimensionerne angives i saadant maal som det, der benyttes paa vedkommende brud, idet her hidsættes en tabel, der viser forholdet mellem de anvendte maal.

1 norsk fod lig 0.3137 meter.

1 engelsk „ - 0.3048 „

Norske tommer	Centimeter	Eng. tommer	Centimeter	Norske tommer	Eng. tommer	Eng. tommer	Norske tommer	Centimeter
1	2.62	1.03	1	0.38	0.39	1	0.97	2.54
2	5.23	2.06	2	0.76	0.79	2	1.94	5.08
3	7.84	3.09	3	1.15	1.18	3	2.91	7.62
4	10.46	4.12	4	1.53	1.57	4	3.88	10.16
5	13.07	5.15	5	1.91	1.97	5	4.86	12.70
6	15.69	6.18	6	2.29	2.36	6	5.83	15.24
7	18.30	7.20	7	2.68	2.76	7	6.79	17.78
8	20.92	8.23	8	3.06	3.15	8	7.76	20.32
9	23.53	9.26	9	3.44	3.54	9	8.73	22.86
10	26.15	10.29	10	3.82	3.94	10	9.71	25.40
20	52.29	20.58	20	7.65	7.87	20	19.42	50.80
30	78.44	30.88	30	11.47	11.81	30	29.13	76.20
100	261.45	102.92	100	38.25	39.37	100	97.15	254.00

1 norsk kvdr. tomme = 6.8357 cm.² = 1.059 eng. kvdr. tomme

0.943 — „ — = 6.4516 „ = 1 — „ —

0.1463 — „ — = 1 „ = 0.1452 — „ —

Norsk fod. Meter. Engelsk fod.

1 = 0.3137 = 1.029

0.9716 = 0.3048 = 1

3.187 = 1 = 3.281

Norsk kvadratfod. Kvadratmeter. Engelsk kvadratfod.

1 0.0984 1.059

0.944 0.0929 1

10.159 1 10.764

1 norsk kvadratalen = 0.3936 m.²

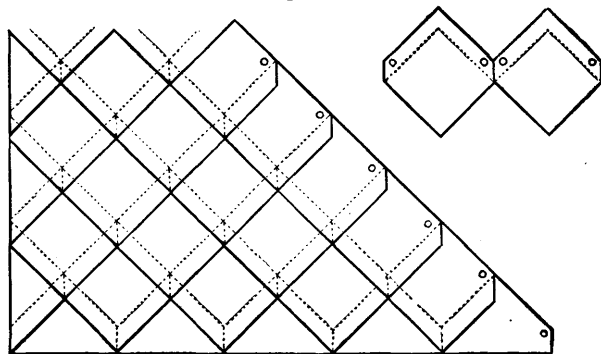
2.540 — „ — = 1 „

1 norsk kvadratfavn = 3.5424 „

Hvor meget sten der skal til for at dække en vis flade af et tag, lader sig beregne, naar man kjender stenenes dimensioner og overdækningen, eller hvor meget den ene sten griber over den anden paa taget.

Beregningerne er simple, men her hidsættes til letelse nogle formler.

Fig. 4.



Lad paa fig. 4 de anvendte stenes dimensioner være angivne i norske tommer $t \times t$, og lad overdækningens størrelse ogsaa i tommer være o . Det sees da let, at hver sten

dækker $(t - o) (t - o)$. Divideres dette tal med 144, faaes, hvor mange kvadratfod stenen dækker, og multipliceres med 0.0984, faaes, hvor mange kvadratmeter stenen dækker.

Antallet af stene, x , til p kvadratmeter vil da være bestemt ved ligningen

$$x \left(\frac{(t - o) (t - o)}{144} \right) 0.0984 = p, \text{ hvoraf}$$

$$x = \frac{1463.4 p}{(t - o) (t - o)}$$

Til eksempel: hvor mange tagsten af dimension 21×21 norske tommer behøves der til tækning af 10 kvadratmeter tag, med 3 tommers overdækning?

$$t = 21, o = 3.$$

$$x = \frac{1463.4}{(21 - 3) (21 - 3)} = 45.1$$

Fig. 5.

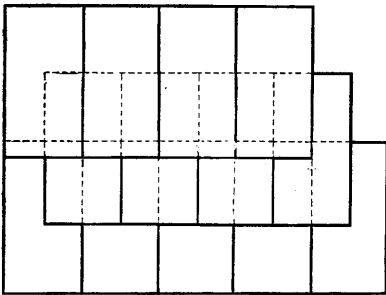
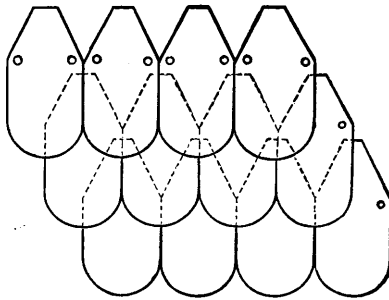


Fig. 6.



Ved betragtning af fig. 5, der fremstiller tækning med engelsk sten, sees det, at skiferlaget er dobbelt, og hvor overdækning finder sted, er der tre skiferlag paa hverandre. En betragtning af figurerne 5 og 6 vil vise, at der til dækning af samme kvadratflade tag med dobbelt tækning skal samme antal firkantede sten som lapheller, hvis laphellernes længde og største bredde er den samme som de firkantede stenes, og hvis overdækningen er den samme.

Det spørgsmaal kan stilles i sin almindelighed: hvor mange stene skal der til for at tække et tag af givne dimensioner med dobbelt lag og med stene af givne dimensioner og med given overdækning.

Kaldes tagets dimension i vandret retning V og stenedes dimension i denne retning v , saa vil det antal stene, som skal til for at dække taget med et enkelt lag af sten i denne retning, være $\frac{V}{v}$. Kaldes tagets dimension i retning ovenfra og nedad N og den enkelte stens længde i denne retning n , saa vil det antal sten, som dækker en tagstrimmel ovenfra og nedad uden overdækning være $\frac{N}{n}$. Kaldes overdækningens længde o , saa vil overdækningen udgjøre $\frac{o}{n}$ af det hele, og følgelig maa stenedes antal forøges med $\frac{N}{n} \times \frac{o}{n}$. Det hele antal stene, som behøves til tækning af 1 strimmel ovenfra og nedad, vil være $\frac{N}{n} + \frac{N}{n} \times \frac{o}{n} = \frac{N}{n} \left(\frac{n+o}{n} \right)$. Forat tække hele taget paa angivne maade behøves, med en overdækning lig o , $\frac{V}{v} \times \frac{N}{n} \left(\frac{n+o}{n} \right)$, og da tækningen skal være dobbelt, vil antallet af stene x være

$$x = 2 \left(\frac{V}{v} \times \frac{N}{n} \frac{(n+o)}{n} \right).$$

- 1) Exempel. Hvormange engelske stene af dimensionen 18×9 engelske tommer vil der behøves for at tække 10 kvadratmeter tag med dobbelt tag og med 7 cm. overdækning?

Omgjøres de engelske tommer til centimeter faaes $v = 22.86$ cm., $n = 45.72$ cm.². 10 kvadratmeter kan for simpelheds skyld betragtes som 2×5 meter = 200 cm. i en retning og = 500 cm. i en anden retning. $o = 7$ cm. Indsættes faaes antallet lig

$$2 \left(\frac{200}{22.86} \times \frac{500}{45.72} \frac{(45.72 + 7)}{45.72} \right) = 220.$$

- 2) Exempel. Hvormange lapsten fra Valdres af dimensioner 18×9 norske tommer skal der til for at tække 7×7 norske kvadratalen med to tommer overdækning?

$$V = 7 \text{ alen} = 168 \text{ tommer} = N,$$

$$v = 9 \text{ tommer}, n = 18 \text{ tommer}, o = 2 \text{ tommer}.$$

Indsættes faaes

$$2 \left(\frac{168}{18} \times \frac{168}{18} \cdot \frac{20}{18} \right) = 387.$$

Ofte er stenens dimensioner angivne i norske eller engelske tommer, og vægten af 1000 stene er angivne i kilogram. Af disse tal lader stenens tykkelse sig beregne, naar stenens specifikke vægt er given.

Den specifikke vægt er imidlertid ikke særdeles forskjellig hos tagskifere.

Den specifikke vægt af norske skifere ligesom mængden af indsuget vand er bestemt af professor Christie, der angiver følgende tal i Polyteknisk Tidsskrift 1860, Bind 7 p. 93.

Fra sted.	Egenvægt.	Indsuget vand efter 8 dages forløb o/o
Imsa	2.911	0.26
Hemsedal	2.764	0.45—0.35
Froen	2.869	0.45
Bondelid i Slidre	2.804	0.20—0.27
Aursjølid	2.794	0.47—0.32
Trom-Aa	2.787	0.76
Sølva ved Lovise hytte . . .	2.771	0.21
Sell	2.814	0.13

Det vil sees, at forskjellen i specifik vægt mellem norske tagskifere ikke er særdeles stor, og at den i praxis uden nævneværdig fejl kan sættes til 2.8.

Til beregning af stenenes tykkelse, naar stenenes dimensioner og vægt er givne, kan følgende formler benyttes.

Kaldes den overflade, en sten dækker, udtrykt i cm.² O , og kaldes dens tykkelse udtrykt i centimeter T , og dens vægt udtrykt i gram P , og sættes den specifikke vægt til 2.8, saa er

$$OT \cdot 2.8 = P,$$

$$\text{hvoraf } T = \frac{P}{2.8 O}$$

Er overfladen O udtrykt i norske tommer, saa omgjøres disse til centimeter ved at multiplicere med 6.8357 og er det engelske tommer ved at multiplicere med 6.4516.

Formelen bliver da for tagskifer, hvis dimensioner er udtrykt i norske kvadrattommer,

$$T = \frac{P}{2.8 \times 6.8357 \times O} = 0.5225 \frac{P}{O}$$

og for skifer, hvis størrelse er udtrykt i engelske tommer

$$T = \frac{P}{2.8 \times 6.4516 \times O} = 0.5536 \frac{P}{O}$$

Om lapheller som de fra Valdres, Østerdalen og Voss kan bemærkes, at deres overflade er omtrent $\frac{3}{4}$ af en rektangulær sten af samme længde og bredde, saa at en laphelle fra Valdres paa 18×10 tommer har en overflade lig $18 \times 10 \times \frac{3}{4}$ tommer = 135.

Ved hjælp af disse formler lader den gennemsnitlige tykkelse af sten sig beregne.

Vossesten.

	Gram.	Beregnet gennemsnitlig tykkelse.
1 Rudehelle		
paa 24×24 tommer veier	1700	15 mm.
- 21×21	1150	14 mm.
- 18×18	820	13 mm.
- 16×16	605	12 mm.
1 laphelle		
paa 12×18 tommer veier	340	11 mm.
- 10×16	240	12 mm.
- 8×14	150	9 mm.

Valdressten.

Lapheller		
paa 10×18 tommer veier	1200	4.6 mm.
Messelt tagskifer		
paa 10×18 tommer veier	1600	6.2 mm.

Lignende beregninger for engelsk sten har ført til det resultat, at dennes tykkelse er ca. 5 mm., første sort fra 4. —4.8, anden sort fra 5.8—6.4 mm.

Tagskiferbrud i Norge.

Brugen af tagskifer til tækning af tage synes ikke at være meget gammel her i landet. Man fulgte overalt og i lang tid den utvivlsomt fra udlandet indførte skik som tækningsmiddel for kirker at anvende bord eller spaan. Senere anvendtes til dette øiemed ogsaa bly, kobber eller skifer; det sidste materiale nævnes dog ikke udtrykkelig før i 1308 og var, som det synes, endnu dengang kun lidet kjendt, ialfald i Bergen. Ogsaa paa andre offentlige, men verdslige bygninger træffes spaantækning, saaledes paa Gildeskaalen i Trondhjem, og endnu ved 1616 paa kongsgaarden (oprindelig erkebiskopsgaard sammesteds). Derimod synes den af Haakon Haakonsen opførte hall paa Bergenhus engang at have været dækket med skifer, men af det grovere slags eller de saakaldte heller. Ellers var det vistnok almindeligst paa de omtalte slags bygninger, at de havde jord eller torvtag, dog fra middelalderens seneste tid ved siden af tegl*).

Den første gang tagskifer eller forsøg med tagskifer omtales er som ovenfor berørt omkring aar 1308, da biskop *Arne* af Bergen overdrog sin broder *Audfinn Sigurdsson*, der stod i begreb med at reise til Kurien, der at udrette forskjellige erinder for ham, og deriblandt ogsaa at skaffe en mand, som kunde bryde tagskifer. (Dipl. norv. Bind 10 p. 15). Biskopen skriver:

Provideas nobis de aliquo bono juvene perito in arte tectoria, videlicet qui bene sciat ordinare petras tenues ad tectum alicujus domus, qui etiam industriam habeat levandi ipsas petras de monte, et si esset aptus ad plura, placeret nobis, ut ad picturam et ad fenestras vitreas faciendas, tamen

*) N. Nicolaysen. Historisk Tidsskrift 1890. 3 R. B. 1. Aarsb. for 1882 s. 213.

antequam mittatis eum ad nos, insinues nobis prius, quam carum aut difficilem se faciat.

(Se til at skaffe os en ung, brav mand, som har erfaring i tagtækning, navnlig en, som forstaar sig paa at lægge skifer paa hustage, og som ogsaa forstaar den kunst at bryde selve stenene af fjeldet; det vilde ogsaa være godt, om han var flink i andre ting, som til at male og til at forfærdige glasvinduer, men før du sender ham til os, saa underret os først om, hvad han forlanger, eller hvilke fordringer han stiller.)

Dette er, saavidt vides, al den underretning, som man har om anvendelsen af tagskifer i Norge i ældre tid, og af dette brev ser det ud til, at anvendelsen af skifer til tækning af tage nok var kjendt, men ikke anvendt, ialfald synes man ikke at have havt nogen erfaring i tagtækning.

De brud, som nu er i drift, synes ikke at være gamle. Det angives i Valdres, at det er noget over 100 aar siden, man begyndte at hugge skifer der.

Imidlertid viste det sig ved restaurationsarbejderne paa Haakonshallen i Bergen, at denne har været dækket af heller. Det heder nemlig*): Rummene mellem og over hvelvene var opfyldt med rester af tagheller (af glimmerskifer og lerskifer) samt kul og aske; hellerne var alle stærkt forbrændte. Den stedfundne brand har paa enkelte steder været saa voldsom, at flere tagheller er fundne sintrede sammen til én masse, og er der paatruffet mængder af heller, som er krumme, og saaledes vel maa have været glødende. Spiger og spigerhullerne findes endnu i helleresterne. Hellerne have yderst forskjellig tykkelse og dimensioner fra $\frac{1}{4}$ " til over $\frac{1}{2}$ " tykke og fra 6" til 18" og derover i omfang.

Hvis man med antikvar *Nicolaysen* antager, at denne her omhandlede brand er den eneste, som vides at have overgaaet hallen ca. 1266, saa synes heller til tagtækning at være anvendt i Norge fra midten af det 13de aarhundrede.

*) Se Uddrag af Arkitekt Blix's Rapport, i Aarsberetn. for norske Fortidsminde- og Blevarende Bevaring 1885 p. 159.

Beskrivelse af de enkelte brud.

I det følgende nævnes amtsvis de mig bekendte ældre og nye skiferbrud i Norge, og disse beskrives, forsaavidt jeg har befaret samme.

Ligesaa meddeles de oplysninger om skiferbrudene, som er tilgængelige, for at de kan være samlet paa et sted.

Det falder maaske bekvemt at omtale dem amtsvis, saameget mere som en inddeling efter den geologiske alder neppe fortiden lader sig gennemføre med sikkerhed.

Smaalenenes amt.

I dette amt er der ingen egentlige tagskiferbrud. Derimod brydes paa Jeløen under gaarden Nes, sammen med gadesten, endel heller i den der forekommende sandsten tilhørende etage 9, og dette brud er omtalt under hellebrudene.

Akershus amt.

Her udvindes hverken tagskifer eller heller. Kraft angiver, at tavleskifer er funden ved Flesvigelv i Feiringen.

Hedemarkens amt

har skiferbrud paa forskellige steder.

Kjerulf omtalte (Polyteknisk Tidsskrift 1860) en tagskiferforekomst ved Snare nær Kongsvinger: „ $\frac{3}{4}$ mil syd for Kongsvinger ved Snare paa vestre side af Langtjern er et lidet skiferberg undersøgt, som maatte kunne benyttes med fordel. Skiferen er dels kvartsrig lerskifer, dels glimmerskifer hvid, graa og grøn af farve. Falder meget fordelagtigt, 69°, i fritstaaende berg lige ved kongeveien, hvor vel ogsaa jernbane kommer til at lægges. Skiferen kan kløves tilstrækkelig tynd og faaes i ordentlige stykker. Ægte mat tagskifer er det vistnok ikke; men taaler stenen et spigerhul, maa den paa dette sted have værdi“.

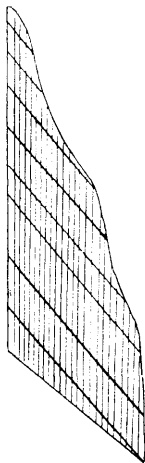
Forekomsten ligger i Vinger og tilhører vel grundfjeldet.

Messelt skiferbrud

ligger i Storelvedalen, kun faa skridt fra det sted, hvor Lerelven falder ud i Imsa, ca. 5 kilometer fra Stai station, 73 meter over denne eller 339 meter over havet. Skiferen er en blaa tagskifer, der vexler med anden blaa, mere uren skifer.

Skifrigheden er forskjellig fra lagenes retning. Lagene stryger V. t. N. og skifrigheden har samme strøg, men medens lagenes fald kun er 15° N. t. O., er skifrighedens fald 50° N. til O.

Fig. 7.



Brudet ligger forsaavidt bekvemt, som der ikke er andre lag over, og faldet er udad imod elven Imsa. Den længde efter strøgretningen, i hvilken brugbar skifer forekommer, er i det nuværende brud ca. 15 meter. Mægtigheden regnet lodret paa lagene er mindst 8 meter; mægtigheden regnet lodret paa skifrigheden er ikke sikkert bestemt. Imidlertid forekommer der i strøgretningen flere ældre brud, saa at der ved afdækning vistnok vil kunne findes flere steder med brugbar skifer.

Tagskiferen tilhugges som Valdresskiferen i lapheller.

Priserne i brudet er for lapheller pr. 1000:

$$18 \text{ toms} \times 10 \text{ toms} = 60 \text{ kroner.}$$

$$15 \text{ „} \times 8 \text{ „} = 40 \text{ „}$$

$$10 \text{ „} \times 6 \text{ „} = 20 \text{ „}$$

Der kan gjøres to vendinger om dagen til Stai station. Kjøringen koster 4 kroner pr. 1000 titoms.

1000 sten veier 1.6 tons, hvoraf det lader sig beregne, at den almindelige tykkelse paa skiferen er 6.2 mm.

Priserne er i Kristiania:

18 $\times$ 10 tommer 70 Kr. pr. 1000.

15 $\times$ 8 — 52 „ - 1000.

Fragten er Kr. 6.10 pr. ton til Kristiania.

2 mand bryder, 1 mand kløver, 1 mand hugger, og saa er der en til at fjerne affald osv., og de fem mand tilvirker om dagen 500 sten = 100 sten af forskjellig størrelse pr. mand.

Produktionen fra begyndelsen af 1891 til midten af 1892 kan sættes til 200 000 sten.

Der er gjort borde af skifer med op til 1.8 m. i diameter.

Det er en meget brugelig skifer med god klang; af og til er der noget svovlkis i samme.

Nær Storsjøen i Ytre Rendalen, paa sjøens vestside (nordnordost for den paa amtskartet angivne Li sæter) i Rundklevhammeren angiver Kjerulf tagskifer (Profil pag. 112 i Udsigt over det sydlige Norges Geologi). Forekomsten tilhører vistnok sparagmitformationen.

Rensjøfjeld i Ytre Rendalen angives at indeholde tynd hellesten; den kan optages med hænderne og er anvendelig i bygningskunsten. Skiferen tilhører vistnok ogsaa sparagmitformationen.

Tagskifer ved Aarlete i Lilleelvedalen

ligger ca. 10 til 11 km. fra Lilleelvedalens station, nær Folla umiddelbart ved landeveien. Strøget er NNO., fald VNV., 55°. Skifrigheden falder her sammen med lagene. Det brugbare parti af skiferen har en mægtighed paa mindst 4 meter, men i det hele vexler brugbare og ikke brugbare partier. Udstrækningen i strøgetningen synes at være betydelig.

Her slaaes firkantede stene af disse dimensioner:

15 $\times$ 15 tommer

12 $\times$ 12 „

10 $\times$ 10 „

Pris i Lilleelvedalen er 10 kr. pr. 1000 for $15'' \times 15''$.

Tagskiferen ved Aarlete er mørkeblaa, mørkere end Messeltskiferen.

Der betales 1 krone pr. 100 sten i kjørsel til Lilleelvedalen, Der gjøres $1\frac{1}{2}$ vending om dagen.

Man kan regne, at 4 mand tilvirker 250 sten om dagen.

Skifer er i Lilleelvedalen slaaet ved Sølna, et par kilometer fra Lovise hytte, videre ved Høstaelv, nær dennes udløb i Folla.

Disse brud ligger alle i det trondhjemske skiferfelt.

Os skiferbrud

ligger omtrent 5 kilometer NNO. fra Os jernbanestation, 100 meter fra kongeveien, 762 meter over havet, 160 meter over Os station. Her er der paa en strækning af 400 meter en skifer med strøg N. t. O. og fald V. t. N., i hvilken der forekommer zoner op til 2 meters mægtighed med sten brugbar til tagskifer og heller. Med denne skifer er saaledes en hel del af husene i Røros tækkede (dog ikke jernbanestationens hovedbygning, der er tækket med skifer fra Ler).

Skiferens fald varierer fra 35° til 45° , og brugbar og ubrugbare partier vexler, som f. ex. 1 meter ubrugbar, 2 meter brugbar, 1 meter ubrugbar $\frac{1}{2}$ meter brugbar.

Skifer $15'' \times 15''$ betales i brudet med 5 kr. pr. 100 sten.

Kjøring til Os station betales med 1 kr. pr. 100 sten.

Kjøring til Røros 1.50 pr. 100 sten.

Et læs har omtrent 150 sten.

Tilvirkningen er forskjellig; 80 sten pr. mand pr. dag, 100 sten pr. dag er heldigt.

Her arbejder ca. 8 mand i løbet af 4 maaneder.

Den sydlige del af brudene ligger under gaarden Langoien, den nordlige under Galaaen. Skiferbryderne kjøber eller fæster af grundeierne smaa felter paa 10 meter eller saa.

Paa grund af skiferens faldretning, — den falder i den retning, landet stiger, — bliver brudene af ringe udstrækning, da de ikke drives paa dybet. Skiferen herfra er en graagrøn, silkeglinsende glimmerskifer. Tykkelsen af skiferpladerne er variabel fra 8 til 13 mm.

Her brydes ogsaa heller af store dimensioner 1.5 meter lang og 1 meter bred, der betales med 50 øre pr. kvadratalen.

I Korsjøfjeld paa grænsen mellem Tolgen og Røros herreder er der fundet glimmerskifer, tjenlig til tagtækning.

Begge de ovenfor nævnte brud tilhører det trondhjemske skiferfelt.

Kristians amt.

Dette amt har vigtige skiferbrud i Gudbrandsdalen og i Valdres.

Om skiferbrud i Gudbrandsdalen skriver Kraft:

„I nedre Gudbrandsdalen, hvor Lerskiferen overalt hersker, findes en Mængde skønne Skiferbrud. Saaledes ved Gaardene Gillebo, Qvam, Rindal og Stalsberg i Øier Hovedsogn; ved Lindvig, Aarnæs og Hjelle i Fædvangs Annex under Ringebo Præstegjæld; i en Høi kaldet Gudshaugen ved Gaalaa Sæter i Froens Præstegjæld o. fl. Steder. Heller ikke nordre Gudbrandsdalen savner denne Stenart. Paa flere Steder, f. Ex. ved Gaardene Skjedsvold i Vaage Hovedsogn og Gjellum i Sells Annex under Vaage, og ved Gaardene Tofte og Rindal i Dovre Sogn og Lessø Præstegjæld, brydes Skifersten. Denne benyttes nu mere og mere til Tagtækning og føres endog fra Øier til Bygder udenfor Fogderiet, saasom til Hedemarken.“

De vigtigste skiferbrud, som fortiden er i drift i Gudbrandsdalen, er:

Sells skiferbrud i Selsjordkampen skulde efter det ældre geologiske kart ligge i skifere analoge med de trondhjemske, skiferbrud ved Golaansæter eller i Gudshaugen, skiferbrud ved Bergslia eller Holloa i Øier.

Skiferbrud ved Selsjordnuten i Sell

under gaarden Hjellum ligger 600 m. over Laugen ved Blekastad, 951 m. o. h. Afstanden i horizontal retning fra skiferbrudene og ned til dalbunden i Gudbrandsdalen ved Kringlen er kun kort, saa at der er et brat stup paa ca. 600 m. fra det høitliggende skiferbrud og ned i dalen til Kringlen. Her er brudt skifer over en større strækning paa et stort antal steder. Skifernes strøg er i det hele nordøstligt, faldet nordvestligt 45°. De brugbare skifere ligger ikke alle i samme geologiske niveau. Inden feltet optræder en blaa kalksten, og denne ligger over en del skiferbrud, men under andre, saaledes at kalkstenen har sin plads imellem de tagskiferførende niveauer.

De største brud, som fortiden drives, ligger 951 m. o. h. ved Selsjorbækken, og bækken gaar tildels igjennem brudene. Den strækning, hvori der er arbeidet efter skifer, er her ca. 300 meter.

Skiferen er mørkeblaa, har god klang, er stærk, leverer meget store plader; den indeholder en hel del smaa granater og hornblendekrystaller og derhos svovlkis, hvorfra følger, at denne skifer undertiden bliver rød, fornemmelig de skifere, som ligger paa tagene imod solsiden.

Som eksempler paa de store dimensioner, som her kan brydes, kan anføres: Skifer til beklædning af Sells kirke 3.4 m. lang, 1.7 m. bred. Skiferplade maalt 3.7 m. lang, 2 m. bred.

De største heller, som kjøres ned, er paa 20 kvadratalen, saaledes 6 alen lang, 3 til 3½ alen bred. Der kan leveres endnu større heller i brudet, men naar de bliver større end 20 kvadratalen (7.9 m.²), kan de ikke kjøres ned, da veien er meget daarlig og brat.

Følgende priser betales for denne sten ved Otekkern, det vil sige paa landeveien nede i dalen i Sell.

Kvadratisk:

42" × 42"	60 øre pr. kvadratalen.
36" × 36"	50 „ - —

	No. 1.	No. 2.	No. 3.	
28" × 28"	46	38	30	} øre pr. sten = kroner pr. 100 sten.
24" × 24"	31	23		
20" × 20"	23	16		
18" × 18"	20	14		
16" × 16"	15	10		
14" × 14"	10	6		
12" × 12"	7	4		
10" × 10"				

Meget store heller betales med 50 øre pr. kvadratalen. I Polyteknisk Tidsskrift 1860 angiver Kjerulf prisen ti 6 skilling (20 øre pr. kvadratalen), saa at skiferne nu altsaa er dyrere, end de var for 30 aar siden.

Fragt fra fjeldet til dalen 1.60 pr. læs med 100 20-toms sten.

Do. til Lillehammer 18 øre pr. helle paa 28 tommer.

7 —, — 20 „

Der kjøres paa chauseen 150 20" sten

60—70 28"

men dette er tunge læs; 100 20" og 50 28" kunde være passeligt. En 28-toms helle veier 11 kilogr., hvorefter en tykkelse paa 7.3 mm. lader sig beregne.

Billigst mulige pris for enkelt tækning af tag i Kristiania vilde stille sig saaledes:

Sten 28" 46 øre pris ved Otekkern

18 „ fragt til Lillehammer.

7 „ — - Kristiania.

12 „ tækning.

5 „ provision.

88 øre.

Der produceres 30 000 kvadratalen sten. Der arbejder ca. 20 mand om vinteren. Brydningen kunde blive billigere, om man skaffede bort affald, og ordnede sig med strosser, istedetfor at grave sig ned og belemres med affald af stene, samt hvis man holdt vandet borte.

Da tagskiferen falder 45° og er overleiet af skifer, ubrugbar som tagsten, faar man snart fjeld over sig.

Mægtigheden er variabel op til 6 meter i de rigeste brud.

Den vei, hvor al skiferen skal kjøres ned 600 meter, er overmaade brat. Da skiferbrudene ligger ret op for kanten, hvor fjeldsiden stuper 600 meter brat ned i dalen, kunde der maaske spændes en løpestreng fra fjeldsiden og ned i dalen, paa hvilken streng skiferne kunde fordres ned, og da jernbanen til Sell kommer til at gaa her gjennom dalen, vil produktionen kunne voxe ikke saa lidet.

Der er som før nævnt drevet skiferbrud paa flere steder i denne egn, saaledes ved Hjellum sæter 986 m. o. h.

Den geologiske plads for den lagrække, hvori Sells skifere ligger, er neppe bestemt med sikkerhed; maaske tilhører lagene det trondhjemske skiferfelt.

Dale skiferbrud

ligger under gaarden Øvre Dale, høit oppe paa Ottadalens nordside, 417 meter over Otta, 809 meter over havet alt-saa paa den modsatte side af den, paa hvilken Sellsjord-nutens brud ligger. Stenen ligner den fra Sellsjordbækken, men her ved Dale er skiferen i høi grad farvet af jernoxyd, (den indeholder adskillig svovlkis). Faldet er mod NO. 55°. Mægtigheden er op til 1½ meter, sædvanlig have ½ meter mægtig sten. 2½ mand siges her i 9 maaneder at have slaaet 3 500 sten mest paa 28 tommer = 5 til 6 sten om dagen.

Da stenen her, ialfald yderst ud imod dagen, er rødfarvet og mindre vakker, sælges den fortiden billigere end fra Sellsjordnuten, nemlig ved landeveien ved Dale:

28 × 28 kvadrattommer	=	25 øre pr. helle	=	25 kr. pr. 100
24 × 24	—		=	19
20 × 20	—		=	13.5
18 × 18	—		=	10.8
14 × 14	—		=	4.0

Ifra Skredsvold i Vaage kommer tagskifer, hvilken brydes i et leiested nedenfor gaarden Skredsvold ved Frunaa. Skiferen er tyk og tildels skjæv og staar tilbage for skiferen i Sell.

I Skjerildfjeld i Nordre Fron omtaler Kjerulf glinsende, tyndbladet, sort tagskifer. (Nyt Mag. f. Naturv., bind 9, p. 248).

Tagskifer ved Golaan sæter i søndre Froen

ligger ca. 12 kilometer fra chausseen i Gudbrandsdalen i Froen, over Golaan vandets sydøstlige ende og nær Golaan sanatorium.

Her er flere ældre og nyere brud, der ligger i Golaan-sætrene's nærhed. Det omraade, inden hvilket skiferen har været brudt, kan vel være henimod 400 meter i længde, regnet fra nordost til sydvest.

Her er da at nævne Golaan sanatoriums brud, fald NV. 20° ud mod vandet efter landets skraaning.

Nordre Froens skiferkompagnies brud, fald NV. 20°, med ca. 1 meter tagskifer, 3 meter ubrugbar skifer, 859 m. o. h.

Grøndokken brud med fald mod vest 15°, ligger 873 m. o. h., ca. 2 m. tagsten og ligesaa meget ubrugelig skifer med aarer af kvarts.

Gudshougen skiferbrud, 15° fald mod vest, med 4 m. brugelig sten; skifer med kvartsaarer over tagskiferen; brudet, 873 m. over havet, tilhører Ryslands og Skardals indvaanere.

Skiferen herfra er dyb blaa, vakker, hvis den er godt sorteret, indeholder svovlkis, men rustet dog ikke saa let som Sells skifer. Den er derimod ikke saa stærk, og store heller, som dem i Sell, kan ikke leveres herfra, om der end brydes nogle heller af midlere dimensioner. Her er nu og da kvarts-gange, som generer tilhugningen.

Priserne i *brudet*:

Kvadratiske stene.

24 × 24 tommer	26 øre pr. sten. = kr. pr.
20 × 20 —	17 100 sten.
18 × 18 —	13

16 × 16 tommer	9½ øre pr. sten =
14 × 14 —	7 kr. pr. 100 sten.
12 × 12 —	4½

Hanskebak, sten med tilrundede ender.

24 × 18 tommer	12 øre pr. sten =
24 × 17 —	11 kr. pr. 100 sten.
21 × 15 —	8
19 × 14 —	6.75
17 × 12 —	3.75
15 × 11 —	2.50

Tagskiferbrud i Ringebu har været drevet under øvre Aarnæs paa vasdragets vestside, samt i Korshaug under gaarden Hjelle paa vasdragets østside. Ligesaa brydes en del heller og tagskifer ved Bakkesæter, ca. 7 kilometer ONO. for Fodvang kirke. Bakkesæter ligger efter kartet 2347 fod o. h. (736 meter).

Tagskifer fra Opsalkampen i Fodvang nævnes af *Kjerulf* (Nyt Mag. for Naturv., bind 9, pag. 238) ligesaa tagskifer i Svangskampen i Fodvang (Udsigt over det sydlige Norges Geologi p. 106).

Om skiferbrud i Gudbrandsdalen findes derhos følgende bemærkninger i *Kjerulfs* arbejde om tagskifere (Polyteknisk Tidsskrift 1860, bind 7, p. 83).

Ved Losna og i Froen.

Længer syd i Gudbrandsdalen ved søndre ende af Losna ligger skiferbrud, paa vestre side mellem Lien og Holsteinsstad, paa østre side omtrent 1/8 mil syd for stationen Holmen, lige ved chausseen.

Skiferen ved Lien er blaalig sort, tyndbladet, lidt glinsende. Faldet 32°. Men ogsaa hvor faldet er lavere, arbejder man. Saaledes ved Brenna, hvor det kun er 10°.

Ved Bakken, strax ved Brenna, er skiferen blaalig graa og glinser næsten ikke. Paa flere steder her omkring er skiferen, saaledes som man ialfald tager den nær dagen, mindre god. Den søndersmulrer dertil altfor let.

Disse brud ligger ellers yderst bekvemt til, især paa østre dalside. Man kan søge dem i ringe høide over dalbunden, og chausseen til Lillehammer ligger lige ved. Udstrækningen af de skiferlag, hvorimellem tagskifer skal søges, er betydelig. Den mat glinsende, tyndbladige lerskifer vexler her med haarde bænke af graavakke. Begge stryger tværs over dalen.

Ogsaa inde paa fjeldet mellem Froen og Svadsum ved Storhoug sæter vest for Slagfjeld er skiferbrud.

Tagskiferbrud i Øier.

I Øier er der drevet skiferbrud paa forskellige steder, saaledes under Holmen, Stalsberg, Mellem-G'aarden, Rindal og Kvam paa vasdragets østside samt ved gaarden Holloa eller Bergslien over gaarden Mustadlien paa vasdragets vestside.

Holmen skiferbrud er beskrevet af Kjerulf, som har gjort opmærksom paa, hvorledes skifrigheden her er forskellig fra lagningen. (Profil i Udsigt over det sydlige Norges Geologi).

Brudet ved Holmen ligger lidt over 1 kilometer syd for Holmen station. Finkornet sparagmit forekommer i uregelmæssige lag sammen med skiferen. Brudet er nu nedlagt, saa at det ikke godt kan sees, hvor stor mægtighed det til tagskifer brugelige parti har havt. Affaldet synes at have været betydeligt.

Tagskiferbrud ved Holloa eller Bergslien i Øier over gaarden Mustadlien ligger i en høide af 515 meter over havet.

Her er et forholdsvis stort brud, med en udstrækning i strøg paa 80 meter. Mægtigheden af den overliggende ikke brugbare, uregelmæssige skifer er tildels betydelig, op til 8 meter. Saa ligger derunder blottet 6 meter mægtig sten, hvoraf omtrent 2 meter er brugelig sten. Tagskiferen er saaledes forholdsvis vanskelig at vinde i større partier.

Skifrighedens strøg er her Ø.—V., fald mod nord ca. 33°, medens lagene ogsaa stryger Ø.—V. men falder svagt mod syd.

Den paa fig. 1 fremstillede skiferplade, som viser en lagning, forskjellig fra skifrigheden, er herfra.

Priser i *brudet*:

18 × 18 tommer	10 kr. pr. 100
15 × 15 —	8 - —

Hanskebak.

18 × 12 tommer	kr. 6.60 pr. 100
15 × 10 —	- 4.40 —
12 × 8 —	- 2.80 —

Hr. cand. *Bjørlykke* har velvilligen meddelt mig følgende fortegnelse over tagskiferbrud inden kartbladet Gausdals omraade, dem han henfører dels til samme, dels til forskjellige niveauer inden sparagmitformationen og disse egnes under-siluriske ækvivalent.

Holmen brud i Øier.

Holloa brud i Øier.

Blihovd brud ved Kilielven i Gausdal.

Bø brud i Follebu i Gausdal. Herfra er taget skifer, som er mere tyndskifrig end fra Holmen. Brydningen ophørte paa grund af, at brudet ligger for nær Gausa, saa at der blev vandtilgang.

Disse brud henføres til en ældre afdeling i sparagmitformationen.

Til en yngre afdeling i samme formation henføres:

Kilisæter brud paa sydsiden af Kilidknappen i Gausdal.

Korshougen brud i Fodvang.

Nysjuvvandets brud, i østre Gausdal, vest for Gausdals sanatorium; her angives at være vakker skifer, grøn og violet, og den ligner Valdresskiferen. Over den hviler lag af blaakvarts.

Ved Svinaaen, syd for Seggelstadkampen i Ringeby, skal være et mindre brud.

Ved Svarthammer, i søndre Froen, vest og nord for Heggæsæter er et par mindre brud.

Til et høiere niveau, svarende til den siluriske etage 4, henfører hr. Bjørlykke:

Valaaen brud i Vestre Gausdal, hvor der er spor af graptolither og regulære orthocerer.

Storhougen sæter brud, i søndre Fron vest for Slagsfjeld, fører graptolither og har vakker skifer.

Ved Langtjern i Ringeby, paa østsiden af Digeraasen, nordost for Vendalen, er et par mindre brud; de ligger i graptolithskiferens øverste afdeling og fører undertiden tynde sandstenskiferlag. Alle de nævnte brud ligger indenfor kartbladet „Gausdal“.

Brud vest for Toftesæter i Søndre Froen.

Til samme øvre afdeling er han tilbøielig at henføre Golaanskiferen.

Tagskifer i Bjørgafjeld i Gausdal nævnes af Kjerulf (Nyt Mag. for Naturv., bind 9, pag. 242) samt tagskifer under Kilidkampen (Udsigt over det sydlige Norges geologi p. 106).

Tagskifer skal forekomme i Søndre Land.

Valdres skiferbrud

ligger i østre Slidre, det vestligste brud ca. 3 kilometer NNO. for gaarden Hovi. Brudene ligger, det ene efter det andet, i retningen NV. til SV. Den samlede strækning, i hvilken brudene optræder saa godt som kontinuerlig udgjør 1.5 kilometer; men den hele strækning, paa hvilken skifer, brugelig til tagtækning forekommer, udgjør sandsynligvis 5 kilometer.

Bag i Berg kaldes det nordvestligste brud, og her har skifricheden fald mod sydost ca. 20° , hvad der ikke er det sædvanlige fald, thi dette er mod NO. og NNO. Paa dette nordligste brud, der ikke er i drift, er skiferen ikke af betydelig mægtighed. Høiden over havet er 709 m.

Torstein Sletbakken brud kaldes de derpaa videre i østlig eller sydøstlig retning liggende brud, hvilke falder mod NNO. 10° og er forfulgt et par hundrede meter i strøgretnin-

gen. Torstein Sletbakkens to brud ligger ikke i absolut samme niveau. Det ene synes at ligge en 15 til 20 meter over det andet. Her er brugelig skifer op til 4 meters mægtighed. Høide over havet 718 meter.

Skreo, et af de betydeligste brud i østre Slidre, følger i østlig retning efter de netop omtalte, og skiferen her er afbygget til ringe dyb paa en strækning af 250 meter. Faldet er her mod NO. 10° og enkelte steder mere. Mægtigheden siges her at gaa op til 12 meter paa enkelte steder, andre steder paa denne linie er mægtigheden 6 m. Skiferne herfra er smukke, grønne og blaa violette. De falder her som alle steder paa denne strækning ind under aasen, ved hvis fod brudene ligger, og eftersom afbygningen skrider frem, bliver det overhængende berg mægtigere; affaldet fjernes ikke tilstrækkelig, hvorfor man er i høi grad belemret med samme; ei heller understøttes altid tilstrækkeligt, hvoraf følgen er, at det overhængende berg af og til styrter ned. Her er da fjeldet efter strøglinien undermineret, uden at der i regelen er naaet noget større dyb end indtil 20 meter i faldretningen. Høiden over havet er 711 m.

Hovi Klavnadn, de vestre, 796 meter over havet, heder de derpaa følgende brud paa linien, hvor man afbygger skifer, som ligger høiere end den i Skreo. Den bedste skifer ligger her sandsynligvis under berghaldene. Mægtigheden af skifer op til 3 meter; tagskiferne er fulgt paa en strækning af 2 til 300 meter. Faldet her er mere nordligt og steilere, 30° .

Hovi Klavnadn, de østre, følger saa, ligger videre paa linien, men ubetydeligt lavere end de foregaaende. Mægtigheden er op til 4 meter brugelig sten; skiferen er fulgt henimod hundrede meter. Faldet er her steilere, 40° . De her nævnte brud ligger paa gaarden Hovi's grund. Høiden er 821 m. o. h.

Derefter følger Bolstad Klavnadn paa gaarden Bolstads grund, hvor skiferen er fulgt ca. 200 meter efter strøget. Mest blaa, men ogsaa grøn skifer.

Disse ligger høiest 833 m. o. h. og har fald N. t. O. De sydøstligste brud har plads til berghalde.

Foruden gennem de her nævnte brud antages skiferen at kunne følges videre mod vest, 1 kilometer, og fremdeles videre mod øst, 3 kilometer, hvor der findes skifer under gaarden Kolstad.

De skiferførende lag synes her ikke paa langt nær at være opskjærpede i sin hele længde, og ei heller faar man overalt i brudene se skiferens fulde mægtighed. Arbeidet drives nemlig paa en mindre rationel maade, idet affaldet, som nævnt, ikke fjernes tilstrækkelig, brudene understøttes ikke tilstrækkelig ved forstempling og bergfæster. Følgen heraf er, at brudene i det hele taget er i en mindre heldig tilstand.

De brugelige skiferlag ligger som nævnt paa en zone i strækning fra nordvest til sydost, med fald mod NO. fra 10° til 30° og mere ind under aasen, men de ligger ikke paa absolut samme niveau.

Skifrighedens plan er sikkerlig forskellig fra lagningens. Skiferfladerne og lagfladerne synes at stryge i samme retning, men lagene falder ialfald paa sine steder stærkere end skifrighed, men i samme retning.

Hvad Kjerulf bemærker i Polyteknisk Tidsskrift, bind 7, pag. 86, at skiferens kløvningsretning er den samme som selve de forskellige vekslede lag i profilet, er neppe rigtigt.

Der synes endog paa sine steder at være bøjninger og vridninger i lagene, hvilke skifrigheden gennem sætter. Lagene kan ofte ikke sees med sikkerhed i den skifrige sten.

Størrelsen af de flag, som kan brydes, er bestemt ved steiltstaaende sletter eller afløsningsflader, som gennem sætter skiferen. Afstanden mellem disse kan være noksaa betydelig, til exempel op til 7 meter, men oftest mindre, 1 meter og mere.

Stenen herfra er elastisk, lader sig let kløve, er ofte vakker grøn, og dette er en stor herlighed, da almindelige tag-skifer fra andre steder er blaa, og den grønne skifer er mere efterspurgt. Derhos findes her ogsaa blaa og blaaiolet sten af vakker farve. Valdresskiferen er en første sort skifer til tagtækning baade paa grund af sin farve og sin elasticitet og sine øvrige gode egenskaber.

Stenen spaltes med jernkiler og tilhugges derefter med et øxeligende redskab med skaftet afdelt i tommer til bestem-

melse af stenens dimensioner. Formen er den paa fig. 6 fremstillede lapsten.

Pris pr. 100 sten:

	1ste sort.	2den sort.	
Tommer.	Kr.	Kr.	
24 × 16	4.00		Storsten, kun 1 sort
18 × 12	4.00	2.00	af forskjellig bredde,
18 × 10	4.00	2.00	anvendes i bygden.
17 × 9	3.75	2.00	
15 × 8	2.50	} 1.20	
14 × 7	2.00		
12 × 6	1.00	0.50	

Alt i brudet.

Firkantede heller.

Møneheller.

18 × 10 kr. 7.00 kr. 5.00 i brudet.

For afpudsede heller til borde o. s. v. betales 1 krone kvadratalen.

Runde borde $\frac{6}{4}$ alen i diameter koster 6 kroner, prisen stiger med størrelsen $\frac{8}{4}$ — $\frac{10}{4}$ alen.

Titoms sten, 18" × 10", veier 1200 kilogram pr. 1000, og dens gjennemsnitlige tykkelse er derfor 4.6 mm.

Pris for fragt er 2 kroner for 100 titoms til Odnæs, hvilket maa ansees for liden betaling, men der kjøres for denne pris, da der alligevel er returfragt at faa fra Odnæs.

Til Lærdal 8 kroner pr. læs, ti toms.

Sædvanligvis behøves til sten i gode brud 2 mand til at bryde, 1 til at kløve og 1 til at skante. Den sidste kan skante op til 600 sten om dagen. Det er oftere, at 3 til 4 mand bryder, hvad 1 kløver og 1 skanter. 500 sten om dagen paa 5 mand er ikke usædvanligt.

Eiendomsforholdene er noksaa kompliceret derved, at brudene er delt mellem ca. 30 eiere.

I bergleie betales i gode brud hver femte sten, ofte hver sjette.

Hvor meget sten der produceres kan ikke angives med nøiagtighed. Antageligvis produceres her 1 200 000 stene af forskjellige dimensioner, udgjørende omkring 60 000 m².

Antallet, som arbejder her, angives at være 100 mand om vinteren.

Skiferbrudene i Valdres antages at have været drevet i noget over 100 aar.

Hvad der hindrer en betydelig udvikling af skiferproduktionen i Valdres er den lange transport, som skiferen har at bære. Fra brudene i Slidre og til Odnæs ved Randsfjorden er ca. 80 kilometer, og til Lærdalsøren er 150 kilometer.

For kjøring af 100 stene 18×10 toms betales som nævnt til Odnæs 2 kroner, og kjøringen er saa billig, fordi der erholdes returfragt.

Fragten paa Randsfjord udgjør 40 øre pr. 100 kilogram og jernbanefragten 40 øre pr. 100 kilogram.

Nu er prisen for første sort sten i brudet, som ovenfor anført, 4 øre pr. sten eller 40 kr. pr. 1000, og det sees altsaa, at ved Odnæs vil stenens kostende være 60, og i Lærdal vil den komme op i 120 kr. pr. 1000. Ved fragt paa dampskib og jernbane vil da prisen yderligere forøges i Kristiania og i Bergen.

Her er nogle tal, som viser, hvad hver kvadratalen tag tækket med Valdressten koster paa forskjellige steder:

Pris pr. kvadratalen:

Valdres	kr. 0.25—0.40
Gjøvik.	„ 0.62—0.65
Hamar.	„ 0.70—0.80
Lillehammer	„ 0.80
Kristiania	„ 1.10—1.40
Bergen	„ 1.30—1.75

Der gaar noget over 7 sten paa 18×10 tommer til 1 kvadratalen tag, og efter dette skulde prisen paa 1000 sten anbragte paa taget voxe saaledes:

Valdres . . .	35—56	kr. pr. 1000 sten paa taget.
Gjøvik . . .	87—91	„ - - „
Hamar . . .	98—112	„ - - „
Lillehammer .	112	„ - - „
Kristiania . .	155—197	„ - - „
Bergen. . .	183—246	„ - - „

Om tagskifere omkring Synesfjeld mellem Bruflat og Gausdal skriver Kjerulf (Polytek. Tidssk., bind 7, 1860, p. 17).

I fortsættelsen af de beskrevne valdreske skiferes strøg mod Synesfjeld findes tagskifere flere steder. *Mohn* og *Kvale* besøgte et tagskiferbrud ved den vestlige ende af Aursjøen. Tagskiferen falder her 45° mod nord, over og under ligger hvid, drøi kvarts. Ogsaa ved Aursjølid sæter og vest for Hugulien saaes af de samme herrer tagskifer. Adgangen til nogle af disse skifere synes lettere end til skiferne i Slidre, da de kan føres til Bruflat og derfra til chauseen.

Buskerud amt.

Om skiferbrud i Hallingdal meddeles oplysninger i den oftere citerede afhandling om tagskifer af *Kjerulf*.

I Hemsedal nær ved Hemsedal kirke op mod Trømselven er skifer brudt til tagtækning af den der forekommende sorte lerskifer. Stedet er undersøgt af professor *H. Mohn*. Underst i dalen ligger her grundfjeldet med steiltstaaende faste lag af hornblendeskifer og kvarts. Derover sees oppe i Trømselvens kløft udbredt i fast vandrette lag den sorte lerskifer, og over den ligger i høie vægge igjen yngre haarde kvartslag. Lerskiferen er sort, men strengen er lys; den har ingen glans og kan spaltes i tynde skiver. Hemsedals kirke er tækket med saadanne skifer. Den er ikke god, mangler den behørig styrke og seighed. Det er en almindelig lerskifer, nærmer sig heller til at være en tavleskifer end en tagskifer. Maaske kunde de fineste mørke skiferblade anvendes til skrivetavler.

I Aals præstegjæld findes skifer, som brydes i tynde heller, paa flere steder. Egnen er bereist af bergmester *T. Dahll* og professor *Waage*. Ved Sortebjerg i Volnedalen, nord for Aals kirke, forekommer en brugbar skifer i den derværende haarde grundfjeldsformation. Det er graa, glinsende, kvartsrig glimmerskifer, altsaa ingen ægte tagskifer. Stedet ligger forresten bekvemt. Skiferne her ved Sortebjerg ligesom de nedenfor omtalte i Hellehovde har lighed med de før omtalte fra Kongsvinger, er ogsaa af samme alder, forekommer paa begge steder i samme formation (Thelemark-formationen). Hvis denne skifer taaler spigerhul, maa den, skjønt ingen ægte tagskifer, ansees for at være et brugbart materiel for egnen, hvor mangelen af tagskifer ellers er følelig. Faldet er mindre fordelagtigt for en brydning, da det ikke er steilt.

Om skiferbrudene i fjeldet Hellehovden, $\frac{1}{2}$ mil syd for Sævre i Aal, beretter hr. *Tellef Dahll*: Brudene ligger i en uveisom trakt, der er stærk stigning $\frac{1}{2}$ mil op fra bygden. Brudene haves i sameie af omtrent 20 personer og benyttes af hvemsomhelst mod en liden afgift. Lensmanden har benyttet skifer fra Hellehovde til tækning af sit hus og til en offentlig bygning. Skiferne, der er af Thelemark-formationen, bestaar af kvarts og glimmer, er kløvelige i meget tynde plader og forhaanden i stor mængde. Det bedste brud er paa en høide, hvor man let kan blive kvit affaldet — en omstændighed af vigtighed. Til denne beskrivelse lægger hr. Dahll til, at man i denne temmelig stærkt befolkede del af Hallingdal kun tækker med træ, da fordelene ved skifertag ikke indsees. Dog har bønderne her heller ikke let for at faa skiferne paa anden maade, end at hver for sig hugger det, han vil have, i brudet og siden fremkjører det. Og dette gjør de ikke, da brydning og tilhugning ikke er en ganske let sag. De faa anvendte skifere er raat og uregelmæssigt tilhugne. Saaledes ser man den f. ex. paa kirketagene. Hvad her maatte ske, forat det nyttige skifermaterial skulde kunne anvendes, er, at en driftig mand paa egen risiko lader oparbeide et forraad af vel til-

dannede skifere, hvilke han maatte sælge i begyndelsen paa længere kredit. Til et saadant arrangement synes brudet ved Sortebjerg ved sin fordelagtige beliggenhed især at udpege sig.

I nyere tid er der brudt skifer ved gaarden Teigen mellem Skollenborg og Krekling jernbanestationer nær grænsen mellem Sandsvær og Eker herreder. Skiferen ligger antageligvis i den undersiluriske formation.

I *Jarlsberg og Laurvigs amt* brydes ikke tagskifer.

Bratsberg amt.

Lille Gjerpen brud.

Ved gaarden Lille Gjerpen nær Skien udvindes en kalksten tilhørende den oversiluriske formation, hvilken kalksten er anvendelig til tækning af tage. Ved Lille Gjerpen udvindes først byggesten af pentameruskalksten, og af saadan kalksten til byggesten er der brudtikke saa lidet efter Skiens brand; den anvendes ogsaa til trapper o. s. v.

Den til tækning af tage anvendelige kalksten ligger over pentameruskalken. Den lader sig bryde i plader paa ca. 15 mm. tykkelse. Mægtigheden af den til tagsten anvendelige kalksten er ca. 12 meter; den er ikke afdækket i nogen synderlig udstrækning efter strøgretningen, men den maatte med haab om held kunne søges paa mange steder i Skiensdalen, da dens geologiske plads er bestemt. Kalkstenen stryger mod NNW. og falder mod ONO. 35°, og parallelt med dette strøg og fald gaar den retning, i hvilken stenen spaltes. Der er afløsningsflaker med strøg VNW. og med strøg VSV.

Kalkstenen er mørk af farve, noget tyk og brydes derhos ikke i synderlig store plader, men den tager sig ikke ilde ud paa tagene.

Stenene herfra tilhugges i andre dimensioner end de forhen omtalte egentlige tagskifere. Her hidsættes nogle tal og nogle priser.

Spaansten:		
Dimensioner. Tommer.	Til 1 kvadratalen tag medgaar.	Pris pr. 100 i Kristiania.
$13\frac{1}{2} \times 7$	14.08	kr. 4.97
$12\frac{1}{4} \times 6$	17.90	„ 3.60
10×6	23.20	„ 3.20
$9 \times 4\frac{1}{2}$	32.70	
$8\frac{1}{3} \times 4$	48.70	

Stene:	
12×5	23
$15 \times 8\frac{1}{4}$	10.20

Rudeheller:		
$9\frac{1}{2} \times 9\frac{1}{2}$	9.84	kr. 5.30
11×11	6.89	„ 7.00

En herlighed ved dette brud er det, at det er let at blive kvit affaldet, da brudet ligger nær en større by, og der er brug for affaldet til veifyld o. s. v.

Her er beskæftiget ca. 20 mand. Den antagelige produktion er 8000 m.² om aaret. Her har været arbeidet i 4 aar.

Sten til tagtækning har tidligere været brudt ved gaarden Aarhus i Gjerpen.

I øvre Thelemarken, heder det hos Kraft, findes skifersten paa adskillige steder, men brudene er saa langt fra liggende, at de end ikke kan tjene egnens indbyggere til nogen nytte. Det er derfor kun enkelte mænd, som til tagtækning har betjent sig af skifersten. Disse brud er: a) i Grovasdalen, to mil op i fjeldene fra Fladdals sogn i Siljord, hvor stenarten er dels haard, dels blød, og i stor mængde forhaanden. b) I Førriisstøl gaards udmark, to mil fra Laardals hovedsogn. c) Under gaarden Espetveit i Høidalsmo sogn og Laardals præstegjæld og d) i Langsæthallen i almenningen, som hører til Vinje sogn, hvor skiferen endog formenes at være tjenlig til tavlesten.

I *Lister* og *Mandals amt* er der ikke tagskiferbrud.

Stavanger amt.

I Stavanger amt har tagskifer tidligere været brudt paa forskellige steder, navnlig i Hjelmeland, Fister, Stjernerø og Rennesø. Kraft angiver, at de bedste skiferbrud ligger paa gaarden Espeland i Hjelmeland, hvorfra der før afsattes en god del sten. Stenen herfra angiver han at være af varighed og opløses ikke i luften. Forskjellige andre skiferbrud gives i Fister sogn, f. ex. paa gaarden Solberg, dels og paa Randø og Halsnø, dog er stenen herfra mest af mindre varighed end paa Espeland. Fremdeles gives saadanne brud paa flere af Stjernerøerne, saasom Bjergø, Kirkøen, Hilø og Helgø. Det siges, at heller fra Kirkeøen er udmærkede til tækning af tage.

Søndre Bergenhus amt.

Om Søndhordland og Hardanger skriver Kraft: Her gives i forskellige egne vigtige og betydelige skiferbrud. I Storøens Vigøers og Strandebarms præstegjælde brydes de fleste heller, hvormed baade disse præstegjæld og deres omegn forsynes. Især har man skønne hellebrud paa adskillige gaarde i Valestrand sogn under Storøens præstegjæld. Det vigtigste af disse er paa Enstabbenvold, som for 5 til 6 aar siden, da det var i bedste drift, afgav aarlig 1500 kvadratfavne. Hellerne betaltes med 72 til 76 skilling pr. kvadratfavn. I de sidste aar er derimod dette brud meget aftaget, dels fordi hellerne taber sig i dybden, og dels fordi de der faar et mere heldende leie. Ogsaa i Haalandsdalen, Fuse, Strandvigs sogne under Ons præstegjæld falder en lerskifer, der bryder meget skøn, paa enkelte steder i temmelig retvinklede former, $\frac{1}{2}$ til 1 tomme tykke og to eller flere alen paa hver kant. Fremdeles haves hellebrud paa Hatlestranden under Kvindherrred hovedsogn samt i Ølve og Husnæs sogne. Overalt er saadanne brud en stor herlighed ved de gaarde, hvor de findes. Det betydeligste skiferbrud i fogderiet er imidlertid i den saakaldte

Qværn-Ur i Jondals sogn under Strandebarm præstegjæld, hvor der brydes en stor del heller, og mange jægteladninger derfra forsendes til andre af fogderiets egne, hvor skifersten til tagtækning bliver mere og mere almindelig.

Skiferbrud i Eikelandsfjorden i Fuse.

Paa sydsiden af Eikelandsfjorden i Fuse i fjordens indre del forekommer tagskifer under gaardene nedre Eikeland, øvre Eikeland og Austestad, og paa alle disse gaarde har der været drevet paa skifer, men meget lidet i forhold til skiferlagets udstrækning, mægtighed og beliggenhed. De nuværende brud ved øvre Eikeland ligger i en høide af 137 meter over havet og i en afstand af 370 meter fra samme. En løipestreng nær brudet gaar fra en høide af 114 m. ned til stranden og har en længde af 320 meter, hvilket giver en skraaning paa 20—21 grader. Her fordres paa 2 strenge med et fordrings-
taug, saaledes at den fulde kasse drager den tomme op.

Mægtigheden af skifere brugelige som tagskifere kan her sættes til 3.5 m., og de overleies af en glimmerskifer paa 3, 4 og 5 meters mægtighed, der maa fjernes, før man bryder. Udstrækningen i felt er betydelig, idet skiferen er kjendt paa en længde af 2 kilometer over nedre Eikeland, øvre Eikeland og Austestad, selvfølgelig ikke overalt blottet. Strøget er VSV., faldet SSO. 12° ind under glimmerskiferen.

Skiferne, som brydes her, er kvartsskifere med sølvhvid glimmer; den er lysere i farven end Vosseskiferne og jevnere i farven end disse. Den er noget haardere at klippe end Vosseskiferne. Den gennemsnitlige tykkelse af den til lapsten anvendte sten er 16 mm. Til tagheller er stenen 20 mm. tyk i almindelighed. Den samlede aarlige produktion kan neppe anslaaes til mere end 500 kvadratfavne. Her arbeides i det hele 6 maaneder. Produktionen ca. 100 favne pr. mand. Der betales *hver tredje sten* i afgift til grundeierne.

Priserne i Eikeland er:

Heller.	Pris pr. favn paa taget.	Der gaar stykker sten pr. favn.
	Kr.	
28" $\times$ 28"	5.60	9
24" $\times$ 24"	5.20	12
21" $\times$ 21"	4.50	17
18" $\times$ 18"	4.50	20
Lapsten.	Pris pr. 100.	
	Kr.	
18" $\times$ 12"	10	
16" $\times$ 16"	8	
14" $\times$ 8"	5	

Desuden heller af uvist maal fra 2—5 kr. pr. favn.

Der kan ikke kløves om vinteren, naar temperaturen synker til $\div 4$ til 5^0 . Saavel skiferenes beliggenhed som deres udstrækning, mægtighed og beskaffenhed opfordrer til en stærkere udnyttelse af forekomsten. Denne skifer synes at indtage nogenlunde samme geologiske plads som Vosseskiferen og Valdresskiferen i et niveau under høifjeldskvartsen.

Derhos kan bemærkes, at der paa steder, der efter geologiske karter synes at ligge i nogenlunde samme geologiske niveau i denne egn, forekommer skifer, saaledes paa gaardene Kilen, Skogeid, Teigland og flere gaarde i Haalandsdalen og videre paa Bolstad og Tveite i Haalandsdalen, hvor tagskifere vindes af løse blokke i uren. Desuden er der brudt skifere paa Dalland og Ljötun i Strandvik, paa steder, hvor kartet angiver høifjeldskvarts. Disse skiferes beskaffenhed kjender jeg ikke.

Tagskiferbrud paa Voss.

De vigtigste skiferbrud paa Voss ligger paa begge sider af Lønevandet, paa dettes østside ved gaardene Lemme, Norheim, hvor de ældste brud er, Nekvitne og Opkvitne. Dernæst paa Lønevandets vestside paa gaardene Løne, Stoup og Saue.

Alle disse brud er anlagt paa skifere, der indtager nogenlunde samme geologiske niveau under grænsen mod høifjeldskvartsen, og de ligger i det hele som en halv krans omkring Lønevandet.

De vigtigste brud er de paa vandets østside fra Lemme til Opkvitne. Skiferne har her et svagt, 8 graders fald mod NNV. langs dalsiden eller langs lien, og skiferen er i det hele blottet efter faldretningen. Det laveste brud ved Opkvitne ligger i en høide af 165 m. over havet, og det høieste ved Lemme 410 m., og afstanden mellem disse brud er omtrent 1800 m.

For at give et begreb om forekomsten hidsættes her nogle mægtigheder fra et sted i Norheims brudene:

7 meter ubrugelig sten

1.5 „ god „

1.0 „ ubrugelig „

0.4 „ god „

3.0 „ ubrugelig „

0.5 „ god „

2.0 „ ubrugelig „

1.5 „ god „

2.0 „ ubrugelig „

1.5 „ god „

1.0 „ ubrugelig „

1.8 „ god „

tilsammen 7.2 meter god sten

I det øverste brud ved Lemme er der omtrent 4 meter god sten, og her ligger 3 brud paa rad efter faldretningen. Disse brud ved Lemme ligger antageligen geologisk lidt høiere end de skifere, hvor brydningen ved Norheim foregaar.

Niveauforskjellen er antagelig 60 m.; thi medens høieste brud ved Lemme ligger 410 m. o. h., saa er der et lavere liggende brud ved Norheim i 350 m., og den orografiske høideforskjel mellem disse to brud er neppe meget forskjellig fra den geologiske høideforskjel.

Ved Norheim ligger det ene brud efter det andet saa godt som kontinuerligt paa en længde af 300 m. Videre i faldretningen ligger brud paa Nekvitne og Opkvitne, her ikke kontinuerligt, men antageligt i samme eller nogenlunde samme geologiske niveau. Høideforskjellen mellem brud ved Norheim 350 m. og Opkvitne 165 m. bliver 185 meter, hvilket paa en afstand af 1800 m. efter faldretningen giver et fald paa 6°. Det vil sees af, hvad her er sagt om skiferlagenes længde og mægtighed, at her paa linien Lemme—Opkvitne er meget skifer forhaanden, hvortil kommer brudene paa linien Løne—Saue.

Vosseskiferen er tykkere og grovere end Valdresskiferen, ikke saa elastisk og staar baade med hensyn til farve og kvalitet tilbage for Valdresskiferen. Imidlertid er de godt tjenlige og efterspurgte.

Langs brudene paa Norheim gaar der en dobbelt løpe-streng med bremseindretning, saa at stene kan føres efter faldet langs brudene, og fra brudene gaar der en anden dobbelt løpestreng paa ca. 1600 alens længde ned til Lønevandet. Det er to strenge paa 8 mm. tykkelse, og saa er der taug uden ende for kurvene, samt bremseindretning. Af lapheller paa 18" $\times$ 12" kan lægges 12, 14 og 18 stykker i hver kurv med 100 alens afstand mellem kurvene, og saa er der 32 kurve; der kan gøres indtil 100 omgange om dagen med tauget uden ende. Bukkenes antal er ni. Høiden, der fordres ned, er 283 m.

Den antagelige aarlige produktion har været 200 jernbane-vogne af 5 tons; men produktion er vistnok i stigende.

En jernbanevogn laster:

1500 sten af 18" $\times$ 12" lapheller

2000 „ - 16" $\times$ 10" „

3000 „ - 14" $\times$ 8" „

hvilket omsat til lapheller af 18" $\times$ 12" giver 300 000 stykker sten eller 33 210 m.² om aaret foruden forbruget i Voss og Hardanger. Paa et vinterlæs gaar:

150—200 stykker à	18" × 12" lapsten
300	" - 16" × 10" "
400	" - 14" × 8" "

Vægten er:

Rudeheller:

24" × 24"	= 17 kilogr.
21" × 21"	= 11.5 "
18" × 18"	= 8.2 "
16" × 16"	= 6.05 "

Lapheller:

12" × 18"	= 3.4 kilogr.
10" × 16"	= 2.8 "
8" × 14"	= 1.5 "

I kjørsel til Vossevangen betales 2 kr. pr. 100 af de største tagskifere.

Arbejderne faar:

kr. 6.00	pr. 100 af 18" × 12"
" 3.75	16" × 10"
" 2.00	14" × 8"

For rudeheller faar arbejderne for sten til 1 favn tag:

Kr. 3.20 for 24" × 24" pr. favn eller pr. 12 stykker

" 3.00	" 21" × 21"	-	"	-	-	16	"
" 2.80	" 18" × 18"	-	"	-	-	23	"

9 kr. pr. 100 for dimensionen 16" × 16"

3 mand kan bryde og skante 250 lapheller af 18" × 12", hvilket imidlertid forudsætter et godt brud.

Arbejderne maa give hver 3die sten til grundeierne, saa at naar han faar 6 kr. pr. 100, bliver udbyttet for ham kun 4 kr.

Prisen er pr. 100 lapheller:

	Paa Voss.	Paa jernbanetomt i Bergen.
18" × 12" (54 stk. paa kvadratfavn)	kr. 9.00	kr. 11.80
16" × 10" (73 " - ")	" 6.00	" 8.10
14" × 8" (108 " - ")	" 4.00	" 5.50

Ruder.	Pr. favn tag.	Kr.	Kr.
24" $\times$ 24" (12 stk. pr. kvadratfavn)	pr. favn	4.60	6.20
21" $\times$ 21" (16 " - ")	- " "	4.00	6.00
18" $\times$ 18" (23 " - ")	- " "	4.20	5.80
16" $\times$ 16" (31 " - ")	- " "	4.20	5.80

For skantning betales 0.70 pr. 100 18" $\times$ 12"

0.50 - " for de andre.

Der arbeides med ca. 60 mand med 12 ugers stands om vinteren, da stenen er sprød.

Foruden her nævnte steder brydes skifer paa gaarden Moen i en høide af 240 meter over havet. Brudet her ligger ca. $\frac{1}{2}$ kilometer sydost for Moen og har en ca. 4 meter brugbar sten. Her er to brud, det ene halvandet hundrede meter i strøgretningen foran det andet. Strøget er NV., faldet NO. 35°, altsaa steilere end de andre Vossebrud.

Sandsynligvis kan skifer findes paa Voss paa strækningen fra Lemme til Moin og videre over Dale i Graven og i Ulvik til Vasfjæren; ogsaa øverst i Eksingedalen kan den vistnok findes.

Nordre Bergenhus amt.

I dette amt angives skiferbrud paa adskillige steder i indre Sogn, saaledes i Dalsdalen i Lyster, i Sogndalsdalen og ved Leikanger præstegaard. Med heller herfra er mange huse i Lyster og Sogndal og tildels i de senere aar paa Sjøstrand tækkede, og man finder, at disse tage har fortrin for alle andre slags tage, som her bruges, saavel i styrke som varighed; men da transporten, især i Sogndal, er besværlig, saa er de meget kostbare, og benyttes derfor mindre end ønskeligt.

Brudet ved Leikanger, der er et hellebrud, skal omtales under hellebrudene.

I Norfjord skal der findes gode skiferbrud paa gaarden Bruland og Valager i Udvik sogn.

Romsdals amt.

Paa Søndmør findes efter Kraft skifer paa Hildestrand under Harams præstegjæld i temmelig stor mængde, men af et slet slags. En anden sort skifer faaes fra Samfjorden i Vatne sogn. Sandsynligvis optræder disse forekomster i grundfjeldet.

I Herø herred angives skifersten paa Nerlandsøen. Strøm omtaler et slags tavlesten, som i stor mængde skal findes i fjeldregionerne paa Grytestrandens halvø.

Efter Kraft findes paa mange steder i Surendalen skifersten, der med nytte bruges til lemmer i tørkestuer og dels til tagtækning. Den bedste har man paa gaarden Langli i Rindals sogn, sandsynligvis, efter kartet, tilhørende en ældre afdeling i de trondhjemske skifere.

*Søndre Trondhjems amt.***Haanæsaasens skiferbrud ved Røros**

ligger ret i syd for bergstaden, i en afstand af 2 kilometer fra samme og i en høide af 207 meter over Røros jernbanestation, hvad der vil sige i en høide af 835 meter over havet.

De raadende bergarter i høiden i Haanæsaasen er forskellige skifere, snart en vakker glimmerskifer, der brydes i store heller, og som ogsaa er tjenlig til tagskifer, snart er det mere tykbenkede og uregelmæssige skifere, der vel er tjenlig til byggesten, men ikke til tagskifere. Skiferne her har svagt, svævende fald indtil 20°. Strøget er nord—syd, faldet vest, og da aasen falder af mod nord, stryger skiferne ud imod aasens skraaning.

Paa flere steder har her været brudt heller og skifer, og disse synes her at forekomme i flere over hverandre liggende niveauer. Brugbar jevn sten paa $\frac{1}{2}$ meters mægtighed synes sædvanlig at veksle med ubrugelige, mere uregelmæssige og tykskifrig sten af samme mægtighed omtrent; ialfald er saa tilfælde i nogle brud.

Ved afdækningsarbejder kunde her i denne aas udvindes store og mange heller. De største heller, som er brudt, er

4½ alen lange og 2 alen brede. Paa Røros saaes plader herfra 1.85 m. lang og 1 m. bred. Saadanne større heller betales paa Røros med 4 kr. stykket.

Tagskifer fra dette sted betales paa Røros med:

Rudeheller:

7 kr. pr. 100 med størrelse 15 × 15 tommer

4 „ - 100 - „ 12 × 12 „

Der betales 1 kr. pr. læs for kjørsel til Røros, og der gaar 100 stene 15 toms og 200 stene 12 toms paa læsset.

Skiferen herfra angives at være mindre blød end skiferen ifra Os.

Stenen ligner i det hele meget stenen fra Os, idet det er en sølvglinsende glimmerskifer; den har ligesom stenen fra Os sin plads i det trondhjemske skiferfelt.

I Støren angives at findes skiferbrud af udmærket beskaffenhed paa nordre og vestre side af Snøansknippen; de har imidlertid kun nu og da været benyttede af bygdens folk.

Skifersten forekommer efter Kraft paa flere steder i Strinden, Klæbo og Selbo præstegjæld. En skifer fra Vatsfjeldet i Klæbo præstegjæld har blandt andet været benyttet til Klæbo kirkes tækning i 1792. I Strinden findes efter Kraft skifersten ved Ranheim. Den lader sig let bearbejde, er skikket til bygningsarbeider og har været anvendt af veivæsenet til milepæle, ligesom den har fundet anvendelse til gravstene og trapper.

Skifer ved Høve ved Aanogen ligger ganske nær Aanogen vand, østlig for Høve; Aanogen vand 430 m. o. h., afstand fra Melhus station 10 kilometer; men i Børgsen herred.

Skiferen herfra, tagskifer, benyttes ved Melhus kirke, den er haard, falder af forskjellig tykkelse, snart mørkeblaa, snart graa, men er stærk. Der betales for 18 × 18 toms 21½ øre pr. sten ved Melhus kirke. Den nye kirke, ved Melhus, der er tækket med denne sten er bygget af sten fra Horrig.

Skifer fra Langeland eller egentlig fra Bjørn ligger i en afstand af 9 kilometer fra Ler station i Flaa herred. Her arbeides med 6 til 8 mand i 8 til 9 maaneder af aaret. Her produceres 60—70 000 sten, men af smaa dimensioner $12'' \times 12''$ og $14'' \times 14''$.

Pris pr. 100.

$18'' \times 18''$ kr. 21.00

$16'' \times 16''$ „ 14.00

$14'' \times 14''$ „ 9.50

$12'' \times 12''$ „ 5.80

$10'' \times 10''$ „ 3.60

I Overfjeld i Orkedalen findes vestenfor Svarthullet et rigt og temmelig søgt skiferbrud (tagsten); lignende brud forekommer desuden i fjeldene ved Svorksjøens vestre ende (ved Langkjøsen gaard), hvorfra har været drevet adskillig til salgs. (Herredsbeskrivelse.)

Skiferbrud skal ogsaa findes i Meldalen.

Paa Nerskogen i Rennebu findes gode skiferbrud ved Staf-næssæteren, men produktionen indskrænker sig til husbrug.

Tagskiferbrud i Opdal

paa vestsiden af Sisselhø ligger i høiden over gaarden Gisinger

Her siges at være mange brud, men ikke rigelig tilgang paa store skiferplader.

Brudene ligger i almenning, og bygdens folk, som ønsker at drive, kan gjøre det.

Følgende priser er opgivne:

$24'' \times 24'' =$ kr. 20.00 pr. 100 i dalen

$21'' \times 21'' =$ „ 16.00 „ „

$18'' \times 18'' =$ „ 10.00 „ „

$16'' \times 16'' =$ „ 7.60 „ „

$14'' \times 14'' =$ „ 4.00 „ „

Disse stene ligger høist ubekvemt til, høit oppe paa fjeldene. Skifer herfra bruges i bygderne i Opdal og sendes til Indsæt, Soknedalen, ogsaa til Kristianssund og Støren.

Den hele produktion er neppe mere end 8000 sten. Der arbejder 6 til 7 mand om sommeren. Kjørsel fra brudet ned i dalen 2 kr. for 100 18 toms, 4 kr. for 100 24 toms.

Nordre Trondhjems amt.

Stjørdalens skiferbrud.

De vigtigste brud i dette amt, er brudene i Stjørdalen. Her er en hel del brud, som drives og er drevne paa tag-skifer, de ligger dels paa Stjørdalselvns nordside og dels paa sydsiden af elven.

Det falder bekvemt at inddele brudene i dem, som ligger paa nordsiden af Stjørdalselven, og dem paa sydsiden.

Her hidsættes i form af en tabel brudenes navne, fald og mægtighed i det hele; vi gaar fra de vestlige til de østlige; samtlige de i denne tabel nævnte brud ligger paa Stjørdalselvns nordside.

Brudets navn.	Fald.	Mægtighed.	Høide over havet.
		Meter.	Meter.
Midtre Stokkan	NNV. 18°	2—2 ¹ / ₂	75
Fosli	NV. 20°	5	20
Hjelseng	NV. 15°	6	140
Huseby	N.t.V. 20°	8	84
Kinsæt	NNV. 35°	6	200
Mæle	SSV. 40°	3	40
Skarsjøplads	NNV. 20°	3	164
Hilan	NNV. 35°	3	164
Hoven	NNV. 20°	4	164
Okkelberg	NNV. 35°	2	154
Gjeteraas	NNV. 15°	5	187
Okkelbergsand	NNV. 20°	2—3	154
Børsæt	N.t.V. 20°	10	205

Hvad mægtigheden angaar, saa er de ansatte skjønsmæssig. Brugbar sten staar nemlig mangesteder i det liggende,

saa at den hele mægtighed ikke er synlig. Længderne af brudene i felt er ikke angivne, fordi skiferne neppe nogetsteds er exploiteret i sin fulde længde. Den længde, i hvilken skiferne er blottede, varierer fra ca. 10 meter og noget mindre i smaa brud op til 60 meter i større.

Her paa nordsiden af Stjørdalen findes en strækning, der fører skifer brugelig til tagsten, hvis længde, maalt ifra Stokkan brud og til Børsæt, udgjør ca. 12 kilometer. Den strækning, i hvilken skiferne maa transporteres forat komme til Stjørdalshalsen varierer fra 2 til 15—17 kilometer.

Dette er imidlertid ingenlunde saaledes at forstaa, at alle disse skifere ligger i samme geologiske niveau efter de foreliggende undersøgelser at dømme. I denne egn optræder ved siden af skifere ogsaa konglomerater, og disse konglomerater ligger dels over og dels under skiferne.

Ved Hjelseng brud, ligger konglomerat ikke mange meter *over* tagskiferen. Hjelseng brud ligger imidlertid, som det synes, høiere geologisk end Stokkan brud, og ogsaa *over* dette sidste ligger konglomerat. Men Fosli brud igjen ligger, tilsyneladende ialfald, lavere end Stokkan brud. Husebybrudene maa ialfald ligge lavere end Hjelsengbrudene. Efter situationen at dømme er der intet til hinder for, at Kinsæt brud ligger paa samme linie som Hjelseng brud, og maaske er alle brud ved Skarsjøen, hvilke sidste ligger paa en linie, geologisk i niveau med Kinsætbrudene.

De nu følgende brud, Okkelbergbrudene, synes atter at ligge i et høiere niveau end Skarsjøbrudene, og disse Okkelbergbrud igjen ligger lavere end Gjeteraasbrudene, og disse sidste ligger atter maaske i samme niveau som Børsæt brud. Under disse sidste ligger konglomerat.

Hvis her kun er en eneste linie, som fører tagskifere, da maa her forudsættes at være tilstede en række forrykninger, hvis retning er dels VSV., dels NNV., men antages saadanne, saa gaar det nok an at faa istand ét tagskiferførende niveau. Tilsyneladende er her imidlertid flere tagskiferførende niveauer. Medens alle de andre brud nordenfor Stjørdalselven har fald

mod NNV., har skiferen ved Mæle et sydligt fald, som det sees af tabellen.

Her hidsættes en tabel over fald og mægtighed hos skiferne paa sydsiden af Stjørdalselven.

Brudets navn.	Fald.	Mægtighed.	Høide.
		m.	m.
Dybvad	S. t. O. 20°	3	145
Lillemobrud	ONO. 15°	2	40
Eidem brud	O. t. N.	4	82
Vestl. Sorte brud	SSO. 15°	4	75
Østl. Sorte brud	ONO. 10°	2	82
Slemgaard brud	SV. 15°	2	40

Over disse bruds geologiske beliggende skal kun bemærkes, at konglomerat ligger over Slemgaard østlige brud, næsten, umiddelbart over. Men konglomeratet ved Slemberg ligger under skiferbrud ved Dybvad.

Følgende mindre brud er nævnt, men ikke besøgt: Vollan; Staursæt og syd for Røan.

Her følger en kort omtale af en del af brudene.

Midtre Stokkan skiferbrud har strøg mod VSV., fald NNV. 18° ind under aasen. Det ligger i en høide af 75 m. o. h., nogle hundrede meter sydvestlig for Midtre Stokkan. Stenen herfra er god og stærk, mægtigheden 2 til 2½ meter brugelig sten.

Fosli skiferbrud ligger i en høide af 20 m. o. h., nogle hundrede skridt vestligt for Fosli gaard. Strøget er mod SV., fald mod NV. 20° ind under aasen. Mægtigheden er ubekjendt og ikke fuldt blottet, synlig 5 meter brugelig til heller og tagsten. Skiferen her lader sig tildels kun vanskelig kløve i tynde plader, saa at brudet mest er skikket til hellebrud, men det leverer en god og fast sten.

Hjelseng skiferbrud har fald nogenlunde langs aasens længderetning, strøg mod SV., fald mod NV. 15°.

Over skiferen ved Hjelseng ligger grøn skifer, der er gjen-

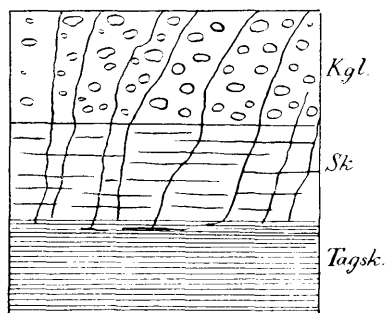
nemsat af talrige sværmende kvartsgange. Det er en iagttagelse, som kan gøres ved flere af disse brud, at de kvartsgange, som optræder i stort antal i den hængende skifer, dels helt forsvinder mod de underliggende, regelmæssig liggende tagskifere, dels bliver de, hvis de fortsætter, mere regelmæssige i sit forløb, idet de gaar parallelt med skiferfladerne. Over den uregelmæssige, af sværmende kvartsgange gjennemsatte skifer ligger der et konglomerat med temmelig store tilrundede stene af granit, kvartsit o. s. v. Høide af brudet er 140 m. o. h.

Skiferbrud ved Huseby ligger i en høide af 84 meter over havet nær gaarden Huseby her er tre brud paa samme strøg, nær ved og i nord og nordost for Huseby. Skiferen her falder ind under aasen med svagt fald, og da skiferen, som er tjenlig til tagsten, afbygges, bliver den hængende side, der bestaar af ikke brugbar skifer usikker.

Ifjor faldt der saaledes en umaadelig klippeblok ned ifra den hængende væg. Strøget er her V. t. S., fald N. t. V. 20°. Mægtigheden er betydelig, maaske 8 meter brugelig sten.

Kinsæt brud ligger nogle hundrede meter øst for Kinsæt gaard i en høiden af 200 m. o. h. Her er to brud meget nær hverandre, det ene liggende topografisk og geologisk under det andet. Strøget er VSV., fald NNV., 35°. Mægtigheden af brugelig skifer er her op til 6 meter.

Fig. 8.



Skiferbrud ved Mæle ligger nogle hundrede skridt fra selve gaarden Mæle i en høide af 40 m. o. h. Skiferen her

stryger nogenlunde parallelt med aasens skraaning og falder udad, strøg VNV., fald SSV. 40°. Den brugbare del af skiferen har en mægtighed paa ca. 3 meter, og den overleies af en grøn, mere uregelmæssig skifer af et par meters mægtighed. Denne skifer er imidlertid for en væsentlig del fjernet fra bruddet, saa at den brugelige skifer ligger her temmelig afdækket, hvorved brydningen bliver fortrinsvis let.

Længden, hvori brugbar skifer her er blottet, er ca. 60 meter, og saa er den afdækket paa en strækning af 20 meter efter faldet. Stenen herfra er stærk, men kløves ikke let. Herfra gjøres mest tagskifer, men ogsaa nogle heller. Stenen herfra angives at blive lettere at bryde, naar den har ligget nogen tid.

Skarsjøens brud. Under dette navn sammenfattes her en række brud, som ligger langs Skarsjøen paa dennes nordside og umiddelbart ved dennes bred kun faa meter fra samme og tildels drevet under Skarsjøens niveau.

Denne sø ligger 164 m. o. h., og dette bliver ogsaa brudenes høide over havet. Brudene ligger dels vestenfor, men fornemmelig østenfor den paa rektangelkartet afsatte plads ved Skarsjøen.

Østligst ved Skarsjøens østende ligger Hovenbrud med ca. 4 meter skifer; strøg VSV., fald NNV. 20°, med sit dybeste punkt under Skarsjøen. Derefter følger et par nedlagte brud, hvorpaa

Hilan brud med steilere fald, 35° mod NNV., mægtighed ca. 3 meter, hvorpaa følger vestligt for Skarsjøplads:

Skarsjøplads to brud med 20° fald mod NNV. og ca. 3 meter skifer. Længden af det felt, hvorpaa brudene ligger ved Skarsjøen, er omtrent $\frac{1}{2}$ kilometer.

Okkelbergets brud, af hvilke der er to, ligger sydligt for Gjeteraas brud, og som det synes geologisk under Gjeteraas brud. Begge Okkelbergs brud ligger i samme høide, 154 meter, mægtighed i det østlige brud op mod 2 meter, strøg VSV., fald NNV. 35°.

Gjeteraas brud, 187 m. o. h., 2 kilometer vest for Gjeteraas gaard, strøg VSV., fald NNV. 15°, med ca 5. meter

mægtig skifer, der afbygges ved strosser. Okkelbergsandens brud og de mellemliggende brud til Gjeteraas synes at tilhøre samme niveau.

Okkelbergsandens brud ligger ca. 1.5 kilometer vest for Gjeteraas i øvre Stjørdalen med strøg VSV., fald NNV. 20°, har omtrent en mægtighed 2 til 3 meter skifer, god sten, falder ind under aasen. Høide over havet 154 meter. I retning mod SSV. ligger et mindre, nedlagt brud under Okkelberg gaard, derefter et lidet nedlagt brud under Gjeteraas 200 m. o. h.

Børsæt brud i øvre Stjørdalen ligger i nordost for Børsæt gaard (ca. 10 kilometer nord for Hegre kirke) i en høide af 205 m. o. h. Dette brud har været drevet i ca. 60 aar til bygdens behov, siden 1879 i større stil. Strøget her er V. t. S., fald N. t. V. 20°. Mægtigheden af de brugelige skifere er betydelig, ca. 10 meter.

Dybvad skiferbrud (nu nedlagt) ligger lige ved husene paa midtre Dybvad, i en høide af 145 m. o. h., strøg O. t. N., fald S. t. O. 20°. Den samlede mægtighed ikke synlig; den blottede mægtighed ca. 3 meter. Det er temmelig tykke, mørke tagskifere. Brudet drives fortiden ikke.

Lillemo brud ved Sortebæk er et gammelt, nu nedlagt aabent brud, hvor skiferne stryger mod NNV., fald ONO. 15°. Det ligger i ca. 210 meters høide over havet. Mægtigheden har mindst været 2 meter.

Øvre Eidem brud ligger i den samme aas som Sortebrudene, i Sorteaasen, men paa dennes nordlige side, i en høide af 82 m. o. h., en kort strækning i SO. for gaarden Øvre Eidem. Strøg her N. t. V., fald O. t. N. 10°. Skiferne her kan afdækkes, idet de overliggende uregelmæssige lerglimmerskifere ikke er mægtige.

Her veksler brugelig sten med ubrugelig, „uberg“. Mægtigheden af den brugelige sten er henimod 4 meter blottet.

Sorte brud. Ved gaarden Nordre Sorte i gaardens umiddelbare nærhed er der to brud, det vestlige 75 m. o. h., det østlige 82 meter. Det vestligste af disse har ca. 4 meter mæg-

tig god sten, og skiferne her stryger mod VSV., fald SSO. 15°. I det østlige sorte brud, der ligger lidt høiere, er der 1 til 2 meter brugbar skifer blottet, og strøget her er NNV., fald ONO. 10°.

Slemgaard brud. Her er to brud, et ved selve gaarden Slemgaard, et noget længere øst, efterat landeveien har passeret over jernbanelinien. Dette sidste brud ligger 40 m. o. h. nær jernbanelinien og umiddelbart over jernbanelinien. I ganske kort afstand over skiferen ligger her konglomerat, skiferen med fald ind under konglomeratet. Strøg NV., fald SV. 15°.

Statistik og priser.

Der produceres aarlig i Stjørdalen 250 000 sten, tagsten. De vigtigste afsætningssteder er kyststrækningen, Kristianssund, Aalesund og tildels Bergen, videre Nordland og Trondhjem, samt omliggende bygder. Hvormange mand, der anvendes til brydning og tilvirkning af disse stene, kan ikke angives med nøiagtighed, da man ikke arbejder stadig ved brudene, men arbeidet ophører dels paa grund af aannerne, dels paa grund af kulden, idet stene i somme brud bliver vanskelig at bryde, „trang i kløven“, ved en temperatur under 4° kulde. Antagelig arbejder 65 mand det halve aar paa brydning og tilhugning af sten.

Efter dette skulde 65 mand anvendes til brydning det halve aar, og produktionen være 250 000 sten, den daglige tilvirkning pr. mand altsaa 26 til 27 sten, her regnet til 18 tommer i kvadrat, og større kan neppe produktionen pr. mand være i gennemsnit, men saa er her medregnet alle de til brydning anvendte mænd.

Brydningen foregaar paa strosser paa den maade, at man med en kilhakke med kort skaft hugger fordybninger paa 3 til 4 tommer efter strøg og fald eller midt imellem strøg og fald, og saa kiler løs efter en god afløsningsplade. Disse saaledes løsnede tykke skiferplader kløves yderligere i tynde plader, hvorpaa de tilhugges i kvadratiske stykker.

I de brud, der ligger saaledes til, at de besværes af vand, anvendes med fordel hæverter, rør paa $1\frac{1}{2}$ tomme i diameter, naar situation er slig, at hæverter er anvendelig.

Følgende priser opgives:

Stenenes dimensioner.	Priser ved havet i Stjørdalen. Øre pr. sten.	Priser, betalt arbeider pr. akkord i gode brud.
24" $\times$ 24"	38, 33, 32, 30,	14 12
21" $\times$ 21"	30, 26, 26, 25,	12 11
18" $\times$ 18"	24, 21, 21, 20,	9 8
15" $\times$ 15"	13, 12, 11, 10,	5 4
12" $\times$ 12"	7, $6\frac{1}{2}$, 6, 5,	3 2
10" $\times$ 10"	5, 4, 3.5,	
8" $\times$ 8"	3,	

Hovedmassen af den producerede sten har dimensionerne 18" $\times$ 18", 15" $\times$ 15" og 12" $\times$ 12". Produktionen af alens heller 24" $\times$ 24" er neppe 4000 stene om aaret.

Ved Fosli brud betales for store heller, $4\frac{1}{2}$ alen lang, 2 alen bred op til 16 kr. pr. stykke. Trappetrin af 18" bredde, 3" tykkelse betales med kr. 0.80 pr. løbende alen.

I bergleie betales ved Gjeiteraas hver syvende produceret helle.

Hellernes tykkelse er forskjellig fra $\frac{1}{4}$ til $\frac{3}{4}$ tomme, og i det hele hører disse heller fra Stjørdalen til de tunge, men stærke tagskifere af mørk farve, blaasort.

Opgivet:

125 sten	18" $\times$ 18"	i et læs	paa flad vei
60	" 18" $\times$ 18"	- "	- bakket vei
20—24	" paa 1 alen	- "	
30	" " 21"	- "	
80	" " 18"	- "	

Der betales 1 kr. pr. læs fra Mæle (4 km.).* Fra Skarsjøen til

Stjördalshalsen betales i fragt 2 kr. pr. 100 stene 18". Der gaar her 70 saadanne stene i læsset.

I de forskjellige brud er opgivet: 20 sten pr. mand om dagen, i meget gode brud op til 50 18".

Af alens heller kan gjøres 10 til 12 om dagen pr. mand, undertiden mere, undertiden mindre.

Paa mange steder arbeides efter dagløn, idet der betales 15 øre timen og daglig fortjeneste ansat til kr. 1.50.

Sammenlignes den daglige fortjeneste kr. 1.50 med de priser, som betales for akkordarbeide, saa kan heraf regnes ud, hvor mange heller der daglig gjøres af en mand.

Daglig fortjeneste kr. 1.50.

Stenenes størrelse.	Akkordarbeidernes betaling pr. sten.	Antal stene daglig tilvirkning pr. mand.
24" × 24"	14 øre	10—11 stk.
21" × 21"	12 "	12—13 "
18" × 18"	9 "	16—17 "
15" × 15"	5 "	30 "
12" × 12"	3 "	50 "

Det bemærkes, at i samtlige disse brud paa tagskifer i Stjördalen synes skifrigheden og lagenes plan at falde sammen.

I Værdalen angives tagskifer at forekomme paa forskjellige steder saaledes til exempel ved gaarden Otmø, hvor der har været arbeidet lidt.

I Spjelbjergget, $\frac{1}{4}$ mil nordenfor Sul, er der efter Kraft meget finbladet, talkartet glimmerskifer, der benyttes til tagtækning, og som ved sin glans og lysegraa farve faar et udmærket godt udseende. Den ligger noget fjernt. Her sattes drift igang i 1878, og der blev i 1880 udvundet 4000 stykker skifer 24" og 18".

I Aasen ved Aasen kirke er et skiferbrud.

I Lexviken angiver Kraft skifersten, der har været anvendt til tagtækning.

I *Nordland* og *Tromsø amter* vides ingen slags skiferbrud at være i drift, skjønt den enorme udbredelse af skiferformationer her synes at antyde, at tagskifere maatte være at finde paa adskillige steder.

Finmarkens amt.

Her forekommer udmærkede tagskifere ved Lebesby. De er imidlertid ikke i drift.

Tagskiferne ved Lebesby er beskrevne af dr. *H. Stoltz*. De ligger mindre end 10 kilometer syd for Lebesby kirke ved Laxefjorden ved en liden bugt og naar ud i denne. Strøget er omtrent parallelt med kysten, faldet er steilt 70 til 80° fra kysten. Udstrækningen i strøgretningen, altsaa parallelt med kysten, er ikke nøiagtig bekjendt, men er i ethvert tilfælde betydelig og udgjør neppe mindre end 1 kilometer, maaske meget mere. Bredden er omtrent et par hundrede meter, høiden 30—40 meter. Som følge af bergartens natur er aasens form meget regelmæssig. Den stiger raskt op fra sjøen og danner et lidet plateau.

Bergartens struktur er meget regelmæssig med lag paa omtrent 1 mm. tykkelse, og paa overfladen har der under atmosfæriernes indflydelse dannet sig afløsningsflader, saa at bergarten ser meget tyndbladet ud. Dette fremtræder navnlig tydelig der, hvor der under frostens indflydelse har dannet sig blokke. Saadanne blokke kan, endogsaa om de er meterstore, med største lethed kløves til, man kunde næsten sige papirtynde plader, og de giver saaledes den bedste anledning til at se strukturens regelmæssighed. For flere aar siden er her udført større skjærpningsarbejder; tillige blev der en tid lang afbygget skifer. I de herved forekommne brud ser man, at allerede i det ringe dyb af 1—2 meter bliver bergarten fast, saa at adskillelsen af lagene kun kan ske ved arbeide med kiler. Lodret paa lagfladerne optræder underordnede afløsningsflader, saa at bergarten brydes i blokke paa gjennemsnitlig 1 meters bredde og af forskjellig længde. Det

vil sees af beskrivelsen, at man her mere med lethed kan udvinde tagskifere ei alene af den tykkelse, man maatte ønske, men ogsaa større plader.

Skiferens farve er mørkegraa eller graasort med middels glans. Strukturen er mild og seig; arbeidet er som følge heraf let, og forlanger ingen særdeles forsigtighed. Med kilhakken kan tyndere plader gennemhulles som en sigt uden at gaa itu. Fastheden er meget stor, hvad man kan mærke saavel af den gode klang, som tynde plader giver, naar man slaar paa dem, som ogsaa paa de skarpe kanter, der fremkommer ved tilhugningen. Skiferfladerne er gennemgaaende jevne og glatte. Overhovedet staar skiferpladerne fra Lebesby saa nær de bedre skifere fra Wales, at de gennemgaaende kan ligestilles med dem saavel med hensyn til anvendelse som med hensyn til den pris, som kan opnaaes.

Den omtalte bugt danner en udmærket havn, og allerede i faa meters afstand fra kysten er der dybt nok for de største skibe. Dr. Stoltz føier til, at selv ved en meget energisk afbygning vil forraadet efter aarhundreder ikke være udtømt.

II. Heller.

Hellebrudene er her beskrevne for sig, hvorved imidlertid er at bemærke, som før antydtes, at hellebrud og tagskiferbrud ikke er altid skarpt adskilte, idet der undertiden i samme brud leveres heller og tagskifere, i andre brud heller og gadestene.

De brud, som i det sydøstlige Norge leverer heller til for- togsten, tilhører den over den siluriske formation liggende sandsten, af hvilken udvindes gadesten og heller paa Jeløen, gadesten ved Holmestrand og heller paa Ringerike.

Brud paa gadesten og heller af sandsten paa Jeløen.

Paa strækningen fra Ramberg nibba og nordover til hen- imod Kulbund paa Jeløen optræder sandsten paa denne ø's nordvestlige del langs havet, og paa denne strækning er der paa mange steder brud paa gadesten og hellesten, af hvilke dog de vigtigste ligger under gaardene Østre og Vestre Næs, mest ganske nær havet. Sandstenen optræder her med strøg mod NNO. og med 20° fald mod OSO. I sandstenen er der enkelte partier, der bryder i heller, men disse partier er i reg- len ikke mægtige, kanske op til $\frac{1}{2}$ meter. Den sten, som vindes i hellebrudene, og som ikke er tjenlig til heller, benyttes til gadesten, og tilvirkningen af gadesten er ogsaa det vigtigste arbeide, idet der brydes de fleste steder i den hensigt alene at vinde gadestenene. Afsætningsmarkedet er hoved- sagelig Kristiania, men der er ogsaa solgt heller til Skien, Drammen og Moss.

Omkostningerne ved brydning af 1 kvadratmeter første sort gadesten kan sættes saaledes:

Brydning	kr. 3.70
Kjørsel	„ 0.20
Lastning	„ 0.07
Fragt til Kristiania	„ 0.40
Fjeldleie	„ 0.25
	Kr. 4.62

Der betales i Kristiania 5 kr. pr. kvadratmeter, og da kan det gaa med fortjeneste; kommer prisen ned i 4.50, lønner det sig ikke.

For 1 m.² gadesten, anden sort, betales kr. 3.50

„ 1 m.² — tredie sort, „ „ 2.25,

men denne sidste er i regelen usælgelig i Kristiania. Af denne sort er solgt til Skien.

Dimensionerne paa stene af første sort er 16 cm. dyb, med adgang til at gaa til 18 cm., bredden er 12—14 cm., længde fra 25—15 cm., eller 16—18 cm. dyb, 15—25 cm. lang og 9—11 cm. bred.

Ved en plads, kaldet Katteberget, under gaarden Næs ligger umiddelbart ved havet et gammelt brud, hvorfra der er taget byggesten.

Sandstenen paa Jeløen ligger særdeles bekvemt til og transportudgifterne er her, umiddelbart ved havet, ikke store, saa at en noksaa betydelig brydning synes her at maatte kunne foregaa.

Det paastaaes med bestemthed, at stenen bearbejdes her vanskeligere, naar den er vaad, end naar den er tør, at en helle vanskelig lader sig bearbejde umiddelbart efter, at den er løsbrudt o. s. v.

Produktionen af gadesten kan anslaaes til 2000 m.² om aaret.

Dimensionerne paa heller er:

24 tommer bred, kan gaa til 18 (63 cm. til 47 cm. bred)

16 til 29 tommer lang (42 cm. til 76 cm. lang),

3 tommer tyk;

eller

1 alen bred, kan gaa ned til 18 tommer, 1½ tomme tyk. Disse heller sælges i Kristiania for 1 kr. kvadratalen.

Om brydningen kan bemærkes, at her benyttes kiler, sjældnere skud. Det hele arbejde kunde sikkerlig gaa bedre og billigere, om man drev et enkelt brud med aabne strosser, istedetfor som nu at arbejde hist og her paa mange steder,

og saa forlade brudet i et ringe dyb. Herved ødelægges overfladen, og det hele ser ikke godt ud, hvortil kommer, at man i ringe dyb generes hist og her af vand.

Brud til gadesten ved Holmestrand.

Ved Holmestrand brydes gadesten af sandsten dels i selve Holmestrands by, i Tranebærhaugen, dels ved Bogen. Begge steder ligger brudene bekvemt til ved havets umiddelbare nærhed.

Sandstene i Tranebærhaugen i Holmestrands by falder 25° mod sydvest ind under porfyren. Sandstenen er delvis dækket af lerholdig sand, og naar denne fjernes, viser stenen udmærket friktionsstriber mod SO. omtrent efter lagenes strøgetning.

Arbejderne har kr. 3.20 pr. m.³ gadesten, første sort,

—»— „ 2.40 —»— anden sort.

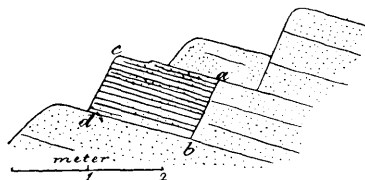
Bergleie er kr. 0.25 pr. m.³ sten.

Den betales i Kristiania med 4.5 og 5 kroner første sort.

Hellebrudene paa Ringerike

ligger i sandstenen, etage 9, langs Tyrifjorden, og antallet af steder, hvor brydning har fundet sted, er betydeligt. Den til

Fig. 9.



heller tjenlige sandsten danner nemlig ikke et kontinuerligt kompleks af lag, men det er kun yderranden af visse sandstenlag, som er tjenlig, saaledes som ovenstaaende profil viser.

I dette parti er det kun stykket *a, b, c, d*, som er tjenlig til heller. Mægtigheden her af det tjenlige parti kan være 1 meter, 2 meter, og det begrænses i faldretningen af „under-væggen“, *a, b*, der er en afløsningsflade, nedenfor hvilken sandsten ikke kløver sig op i heller. Dog kan det hælde, at en saadan sandsten, naar dens væg har ligget blottet i dagen i en del aar, atter bliver tjenlig til heller.

Det synes heraf at fremgaa, at de til heller anvendte partier er saadanne lag, som har den egenskab, at de under atmosfæriernes indvirkning sønderfalder i plader; men det er ikke et bestemt lag, der kan være gjenstand for en fortsat, kontinuerlig afbygning i faldretningen. Følgen heraf er, at der stadig maa opsøges nye steder, hvor brydningen kan foregaa, naar et ældre parti er afbygget, hvorefter atter følger, at antallet af gamle hellebrud bliver betydeligt.

De fleste hellebrud ligger paa strækningen fra Næs op imod Sundvolden, saaledes paa gaardene Berget, Lien, Utvik, Øverby, Høikaste, Elstangen, men ogsaa nordenfor Sundvolden er der langs Stensfjorden partier tjenlige til heller.

Antallet af arbejdere i alle disse brud er fortiden ca. 14 mand, men det drives som en art husflid, idet hver mand arbejder i sit brud, eller ved en leiet mand.

Her brydes fortrinsvis heller, trappestene til stabbure og firkantede og runde borde.

For hellerne erholdes kr. 0.70, for de bedste kr. 0.80 pr. kvadratalen i Sandviken, hvorhen de kjøres paa landeveien med en omkostning af kr. 0.30 pr. kvadratalen, hvorefter følger, at værdien paa Ringerike er kr. 0.40 til 0.50 pr. kvadratalen. Paa et læs gaar 20 til 25 kvadratalen heller. De almindelige dimensioner er 1 alen bred og fra $\frac{1}{2}$ til 3 alen lang. De skal være $1\frac{1}{2}$ tomme tykke til brolægning, de simple heller er mindre tykke. De største helleplader, man har faaet, er indtil $3\frac{1}{2}$ alen bred og 7 alen lang, men dette er undtagelser.

Det antages, at der aarlig gaar over 20 000 kvadratalen heller til Kristiania, noget gaar til Drammen. Hellerne herfra er fastere end hellerne fra Jeløen.

Af runde borde tilhugges forskellige dimensioner. Et rundt bord, 1.2 meter i diameter, koster ca. 10 kr. Jeg saa et rundt bord, hele 1.95 i diameter, til værdi af 50 kroner. Disse borde er ikke slebne, men har sine naturlige flader. For en del aar tilbage slibtes runde borde ved gaarden Tanberg paa vestsiden af Holsfjorden, og et slebent bord af 1.5 meter i diameter sees ved Homledal. Dette bord, og et andet slebet mindre bord paa 0.6 meter i diameter, kostede i hin tid 52 kroner.

Skjönt de partier, der kan benyttes som hellestene, ofte ligger paa linier, saa er der dog ikke et enkelt niveau, i hvilket hellerne optræder. Det bedste bevis herfor er, at der fra Langeskjæret i Tyrifjorden mellem gaardene Lien og Berget er brudt flere tusen alen heller, medens der i høiden over er to forskellige niveau, hvor heller brydes. Faldet er østligt, svagt ind mod porfyrvæggen.

Hellebrud ved Solesnæs og Urhelle i Jondal

i Hardanger er gamle brud, der har leveret mange store og stærke heller til fortogstene, og hvorfra stenene ogsaa ofte benyttes som tagstene; stenene giver tunge, men overordentlig stærke helletag og er derfor almindelig yndede paa steder, hvor det er veirhaardt; brudet ligger ved Hardangerfjorden omtrent 5 km. nordenfor Jondal.

Ved Solesnæs optræder en glimmerskifer, som er den sten, der anvendes til fortogheller (platningssten), og naar den brydes i tyndere plader, til tagheller og som tagskifer. Ved Solesnæs ligger skiferen i svævende lag og gaar ud i dagen langs fjordsiden paa en længde af 700 meter, i en høide af 120 m. o. h. og i en afstand af omtrent 300 meter fra havet. Over den til heller brugelige del ligger der andre uregelmæssigere, ikke kløvbare skifere, og da landet stiger hurtigt, medens skiferne ligger svævende, bliver her snart meget ubrugbar sten at fjerne.

I den brugbare glimmerskifer optræder først sten tjenlig til fortogsheller med en mægtighed op til 3 meter, derunder

ligger ca. 10 meter sten, som er delvis tjenlig til heller og dels til fortogsten.

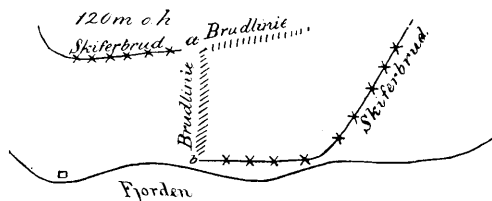
Under denne ligger tildels endnu platningssten, saa at mægtigheden af den brugelige sten maaske paa sine steder nærmer sig op til 20 meter. Dog er det ikke sjelden, at der optræder uregelmæssige kvartspartier, der forstyrrer den regelmæssige form paa pladerne. Af og til ligger der regelmæssige lag af kvartsit, over og under 1 tomme mægtig, og nær saadanne lag siges den til tagheller tjenligste sten at forekomme.

De til heller tjenlige glimmerskifer ligger som nævnt svævende, dog har de et svagt fald og gaar rundt den aas, hvori de forekommer, saaledes at de mod sydvest ligger høiere end nordostligt, hvor brudene er.

Naboforekomsten ved Urhelle er, som det synes, ikke andet end et enormt fjeldstykke eller fjeld, som er løsnet fra den ovenfor omtalte forekomst og er gledet nedover. Skiferen her ved Urhelle har engang dannet fortsættelsen af forekomsten Solesnæs.

Følgende ideale skizze vil maaske kunne i nogen grad anskueliggjøre forholdene.

Fig. 10.



At den del af leiestedet, som ligger nær Urhelle (*b* paa fig. 10), er faldt ned (fra *a* paa fig. 10), fremgaar af følgende forhold:

1. Ved at drive brudene nærmest sjøen har man *under* glimmerskiferen stødt paa *ler*.
2. Paa mange steder efter de linier, hvor brudet er skeet, træffer man paa gabende kløfter, svarende til islandske gjæer, saaledes fra *a* til *b* paa fig. 10.

3. Selve leiestedet og det omliggende fjeld er fuldt af gabende sletter, som om det hele var knust, medens leiestedet ved Solesnæs ved *a* er fast og solid.

Glimmerskiferen fra brudene her ved Solesnæs og Urhelle er som nævnt en overmaade fast og solid sten, der varer længe som fortogheller og modstaar godt alslags slid. Den er mørk med store glimmerskjæl. Til tagheller og tagstene er den ogsaa stærk. Men det er en sten, der ikke kløver i synderlig tynde plader, og den er ikke let at kløve. Fortogstenene har ofte en tykkelse paa to tommer, og senere nedover er der heller af forskjellig tykkelse, men sjelden tyndere end $\frac{1}{2}$ tomme.

De tagheller, som hugges her, er tildels af store dimensioner. De anvendes til enkelt tækning med 3 til 4 tommers overdækning. Dimensioner og priser samt antal af stene for hver favn paa taget er:

$18'' \times 18''$	=	kr. 5.00	pr. favn, 24	stykker i en favn.
$24'' \times 24''$	=	- 5.50	— 12	—»—
$27'' \times 27''$	=	- 6.00	— 9	—»—
$33'' \times 33''$	=	- 6.50	— 6	—»—
$39'' \times 39''$	=	- 6.50	— 4	—»—

Heller af forskjellig sort, men mindre, betales forskjellig, kr. 2.00 for de billigste, 2.50 og kr. 3.00 pr. favn, eftersom de kan være til.

Heller, 2 alen brede og af ubestemt længde, betales med 5 kr. pr. favn.

Lapsten.

$20'' \times 12''$	(48 stykker pr. favn)	9 kr. pr. 100
$18'' \times 11''$	(50 —»—)	8 —»—

Fortogsten betales med kr. 3.50 pr. favn.

Produktionen er 2000—2500 kvadratfavne fortogsten, platingssten og 1500 favne heller til tag.

Frugt til Bergen er 1 kr. pr. favn.

Der arbejder 40—50 mand undtagen fra St. Hans til Michaelis.

Brudet udleies til arbeidere, der betaler hver fjerde sten i bergleie.

Gammel pris opgav arbeiderne til:

6 ort pr. favn, 7 øre pr. laphelle $18'' \times 11''$.

8 øre pr. laphelle $20'' \times 12''$.

Stenene angives her at flekkes lettere om vinteren end om sommeren, modsat af hvad tilfælde er paa Voss. 1 alens sten af dem, hvoraf der gaar 12 paa favnen, veier 18 kilogram.

Det nedfaldne stykke ved Urhelle er af store dimensioner, vistnok 250 000 kvadratmeter, og sættes mægtigheden til 30 meter har det maaske havt en vægt paa ca. 20 millioner tons.

Heldalens skifer ved stationen Heldal paa Vossebanen er en gneisagtig skifer, der anvendes til byggesten, saaledes ved posthuset i Bergen. Den er en gneisagtig skifer tildels med feldspatoine. Ved den nærliggende gaard Heldal optræder skiferen paa en saadan maade, at den kan anvendes til større, grove heller, her med fald mod OSO. 60° . Mægtigheden er ikke ubetydelig. En saadan lagrække, der kunde levere grove heller, siges at strække sig herfra og henimod Borge-skaret. Høide over havet 72 m. Herfra kan tages god byggesten og grove heller.

Hellebrud ved Ome

ligger umiddelbart ved havet ved gaarden Ome i Strandebarm. Det er her glimmerskifer, der ligner den i Solesnæs, der optræder med 15° fald mod syd, ca. 100 meter øst for Omeelven. Stenen er dels fortogheller, dels benyttes den som tagheller, til bygdens behov, men ogsaa til salg. Stenen siges ikke at være saa stærk som den fra Solesnæs.

Hellebrud ved Leikanger.

I Leikanger omtrent 500 meter NV. for kirken forekommer i en høide af 177 m. o. h. en glimmerholdig kvartsskifer,

der benyttes som heller og tildels til tækning af tage i Sogn. Tykkelsen af de lag, der er tjenlige til heller, er 72 tommer, og disse skiferlag er bedækket med mere uregelmæssige skifere af mægtighed 3 til 8 meter, saa at der er temmelig betydelige masser at fjerne, før man kan bryde heller. Faldet er 25° mod SO.

Hellerne betales med 5 kroner pr. kvadratfavn ved bryggen.

Hellebrudet ligger paa præstegaardens grund, og der betales i bergleie 10 kroner af 100, men hvis der sælges for over 1200 kr. 15 kr. af 100.

Almli stenbrud

ligger i Børgsen herred ved Ørkedalsfjorden i en høide af 83 m. o. h., nær ved fjorden, ca. 500 meter SV. for Almli. Lagene, der tilhører grundfjeldet, stryger her fra V. t. Ø., med fald mod syd, sommesteder 45° , andre steder staar lagene steilere, 70° . Bergarten herfra er en glimmerrig kvartsskifer, dels

Fig. 11.

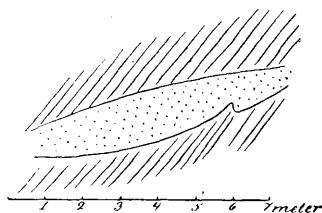
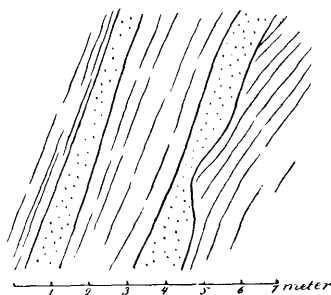


Fig. 12.



en kvartsrig glimmerskifer. Disse bergarter er paa sine steder gjennemsat af en mørkeblaa, tung amfibolit, der undertiden optræder med feldspatoine, porfyragtig. Denne bergart, „blaa-bjerget“, gaar vistnok oftest nogenlunde parallelt med lagene, men dels sætter den igjennem disse, som foranstaaende profiler fra brudets væg viser. Paa figurerne forestiller de prikkede partier amfibolit.

Brudet ved Almli er et temmelig betydeligt brud, det producerer heller, trappestene, haveborde og især gadesten, men ingen tagskifer.

Her kan erholdes temmelig store heller, de er tagne op til 7 alen lange og $4\frac{3}{4}$ alen brede.

Af gadesten produceres ca.

30 kubikfavne første sort.

20 —»— anden sort.

Da en kubikfavn holder $6\frac{2}{3}$ m.³, og da 1 m.³ gadesten regnes for 3 m.², bliver dette 600 m.² (nøiagtig 607.5 m.²) første sort, 400 m.² anden sort.

1 kubikfavn gadesten (= 20.25 m.²) anden sort, betales i Trondhjem med 100 kr. = 5.00 pr. m.². Der betales 70 kr. pr. kubikfavn for at bryde og slaa 1 kubikfavn af første sort sten, 40 kroner for anden sort. Første sort gadesten skal være ikke over 12 tommer lang, og ikke over 6 tommer bred, tykkelse eller høide er 7 tommer og kan ikke gaa under 6.

Anden sort er 5 tommer lang, $2\frac{1}{2}$ tomme bred og kan ikke gaa under 2 tommers bredde.

Af godt emne kan en mand (uden brydning) slaa 100 gadesten om dagen, første sort. Af daarligere emne kun 50. 2 kr. om dagen er gjennemsnitlig fortjeneste.

Heller, første sort, betales i Trondhjem med 3 kroner pr. m.², anden sort 2 kroner m.².

Trappesten, 4 tommer tykke, af 0.35 cm. bredde, betales med kr. 1.30, under 1 meter med kr. 0.80. Affald og byggesten kr. 1.50 pr. læs.

Fragt til Trondhjem er 15 kr. for 1 kubikfavn sten.

Her arbejder over 30 mand; arbeidet stopper om vinteren fra 15de december til 1ste april. Om vinteren, naar det er kuldegrader, bliver stenen yderst vanskelig at kløve.

Tidligere blev her drevet brud leilighedsvis af bønderne. I større stil har det været drevet i 18 aar. Stenen fordres til stranden ved et bremsetaug med to vogne, som mødes paa midten.

Hellesten ved Sæteren.

Ved gaarden Sæteren i Drivdalen, omtrent 5 kilometer nordenfor Drivstuen forekommer hellebrud paa begge sider af Driva nær gaarden, ligesom videre op i høiden over gaarden. Høiden over havet er af brudet nær Sæteren 658 meter, mindre brud paa elvens østside 630 meter. Her forekommer en glimmer- og kloritholdig, lys kvartsskifer, der bryder i store flag, som paa nogle steder er særdeles regelmæssige, og da denne bergart er den raadende her omkring Sæteren, saa bliver brydningen af heller forholdsvis let. Strøget er ved Sæteren NO., fald SO. 20°. Der brydes paa forskellige steder, men trods den rigelige tilgang er afsætningen af heller kun 250 kr. paa grund af den afsides beliggenhed. Der kan ligge indtil 50 smukke regelmæssige heller over hverandre. Stenene afsættes i Opdal, Sundal, Soknedalen og til Støren.

1 helle 3.3 meter lang, 1.6 bred 6 kroner; 4 alen lang, 1 alen bred 1 krone. Tykkelse 1½, 2 og 3 tommer. 6 alen lang, 3 alen bred, 8 kroner.

Badstueheller 4 alen lang, 3 bred, 4 til 5 kroner. Stenen bruges til trapper, stakitter, heller. Lidet brugelig til tagskifer.

Oversigt.

Om tagskiferne og hellebrudenes geologiske alder. Det ligger nær at opkaste det spørgsmaal, hvilken alder de forhen omtalte brud paa tagskifere og hellesten har, eller hvilken plads de indtager i formationsrækken. Om her fandtes regler for forekomsten, vilde dette lette søgningen efter skifer.

I grundfjeldet ligger flere af de før omtalte forekomster, men det er fortrinsvis hellebrudene og de grovere skifere, som udvindes i denne formation. Saaledes ligger hellebrudet ved Solesnæs i Jondal i Hardanger maaske i grundfjeldet, ligesaa brudet ved Almli i Orkedalen og de af Kjerulf omtalte forekomster ved Snare ved Kongsvinger samt ved Sorteberg og Hellehovden i Hallingdal, og vistnok hører forekomsterne i Nordfjord og Søndmøre ogsaa til grundfjeldet, saa at ægte tagskifere neppe hos os udvindes af grundfjeldet.

I sparagmitformationen hører hjemme Messelts brud i Østerdalen og de før nævnte brud ved Storsjøen og i Rensjøfjeld i Rendalen. Til denne formation henføres ogsaa en række af brudene i den sydlige del af Gudbrandsdalen og i Gausdal, men de synes, saavidt vides, at tilhøre forskellige etager i sparagmitformationen og den siluriske formations æquivalenter. (Se den tidligere af cand. Bjørlykke meddelte oversigt pag. 36).

I de trondhjemske skifere, men tildels efter karterne af forskjellig alder, hører hjemme brud ved Aarlete, Sølva, Høstaelv i Lilleelvedalen, ved Os, i Haanæsaasen ved Røros, i Rensjøfjeld og maaske ogsaa brudene i Sell i Gudbrandsdalen. Til en afdeling af de trondhjemske skifere hører brud ved Hove og Langeland i søndre Trondhjems amt og ved Langli i Rindalen. Tagskifere, som er brudt i Ryfylke, hører hjemme i lignende skifere.

Samtlige brud i Stjørdalen optræder i den afdeling af de skifere, som er benævnt konglomerat og sandstenrækken. De tilhører sikkerlig en silurisk etage.

I den egentlige siluriske formation, saaledes som den optræder i det sydlige Norge, rig paa forsteneringer, er der saavidt vides kun et tagskiferbrud, nemlig det før omtalte ved Teigen nær Skollenborg jernbanestation, hvilket brud sandsynligvis tilhører undersilur.

Kalkstenen ved Lille Gjerpen ved Skien, hvilken anvendes til tagtækning, tilhører oversilur, ligger lidt over pentamerekalken og maatte kunne opsøges med haab om held ved hjælp af forsteneringer og geologiske karter.

I etage 9, sandstenetagen, brydes heller paa Ringerike og paa Jeløen samt gadesten paa Jeløen og ved Holmestrand.

En hel del brud paa tagskifere optræder maaske nogenlunde i samme geologiske niveau i den saakaldte dictynennaskifer, liggende under høifjeldskvarts. Ialfald kan det være værd at erindre, at mange brud synes at ligge i nogen afstand i det liggende under høifjeldskvartsen. Denne plads har tagskiferne fra Valdres, fra Voss og fra Ekelandsfjorden, og skjønt disse tagskifere ikke petrografisk ligner hverandre, — ialfald er Valdresskiferen en ægte tagskifer, medens de andre er glimmer- og kvartsskifere, — saa er det dog værd at gjøre opmærksom paa, at de optræder med en vis geologisk regelmæssighed, som det synes.

For at begynde vestligt i Fuse, saa ligger her skiferne ved Austestad og øvre Ekeland i et niveau under høifjeldskvarts. I samme herred paa steder, der efter de geologiske karter kan ligge i samme geologiske niveau, optræder skifer ved gaardene Kilen, Skogseid, Teigland og flere gaarde i Haalandsdalen, og videre paa Bolstad og Tveite i Haalandsdalen, hvor skifere udvindes af løse blokke. Paa sydsiden af halvøen mellem Ekelandsfjord og Fusefjord er der angivet at forekomme skifer ved Dolland og nordenfor Ljotun, hvilke, om karterne er rigtige, ligger i høifjeldskvartsen.

Samme eller omtrent samme geologiske niveau i skifer under høifjeldskvartsen indtager tagskiferne paa Voss paa linien Løne—Saue og Lemme—Opkvitne. Skiferne gjenfindes ved Moen antagelig i samme geologiske niveau,

og senere angives tagskifer at forekomme i Kjerringfjeld mellem Graven og Ulvik, hvorpaa de atter gjenfindes under Vasfjæren ved Horjesæter og under Oseskavlen. Ogsaa i Lurenuten under Hardangerjøkelen er der brudt tagskifer. Ligesaa angives tagskifer at forekomme øverst i Eksingedalen, hvor lignende bygning af fjeldet vises paa de geologiske karter.

Paa østsiden af fjeldet synes efter karterne og beskrivelsen (pag. 42) tagskiferne i Hemsedal at indtage en lignende position. Saa kommer de mange brud i østre Slidre, hvis beliggenhed er, som det synes, den samme. Det kan bemærkes, at efter karterne indtager skiferbrudet ved Gaalan en lignende geologisk plads under høifjeldskvartsen. Imidlertid er aldersfølgen hos de tagskiferførende bergarter i det centrale Norge og i det trondhjemske endnu ikke saaledes udredet, at disse spørgsmaal fortiden kan afgjøres.

Brudene i Lebesby tilhører den afdeling af de finmarkiske formationer, som bergmester *Dahll* har benævnt Gaisa systemet.

Om driften i de norske tagskiferbrud.

Driften i tagskiferbrudene er ingenlunde overalt hensigtsmæssig indrettet, skjønt den i nogle brud, til eksempel i Stjørdalen, foregaar meget ordentlig og rationelt. De vigtigste ulemper, hvormed man har at kjæmpe, er for det første det betydelige kvantum affald, som ikke altid skaffes afveien. Hvormeget af den udbrudte sten det er, som naar frem til at blive tagskifer, derom foreligger ikke oplysninger fra de norske brud. *Davies* oplyser om engelske brud, at den mængde færdige skifere, som tilvirkes af den udbrudte sten, er meget variabel. En ton skifer af 12 tons fjeld er et godt forhold, en ton af 16 til 20 tons fjeld er hyppig, men der er brud, som giver godt udbytte, hvor 100 tons udskudt fjeld kun giver $3\frac{1}{2}$ tons skifer. Det vil heraf sees, at affaldet ved skiferbrudene er meget betydeligt, og det er en stor fordel ved skiferbrud, at de ligger saaledes til, at affaldet med lethed kan fjernes, eller styrtes paa berghalden. Hvor

ikke dette er tilfælde, hænder det ofte, at skiferbrudstykkerne i aarenes løb taarner sig op omkring brudene, saa at de generer arbeidet, og dernæst tildækkes ved affaldet ofte dele af det nyttige leiested, saa at dette ikke kan exploiteres yderligere uden store rydningsarbeider. Understøttelsen af det hængende er ei heller altid tilstrækkelig, og derved opstaar fare for nedstyrtning.

Mange steder mangler de nødvendige apparater til at holde vandet borte fra brudene, selv hvor dette kunde ske uden store udgifter.

Til transport af skifer har man paa sine steder paa vestlandet i senere tid begyndt at anvende løpestrenger, saaledes som under beskrivelsen af brudene paa Voss berørt, og saadanne synes der paa flere steder at maatte være anvendelse for.

En hindring for en udvikling af skiferindustrien er paa mange steder driftsmaaden og eiendomsforholdene, idet grundeierne forpagter bort smaa bitte felter til arbeiderne, der udriver skiferen for egen regning mod at levere en vis del af den udbrudte skifer, til eksempel hver syvende sten, hver femte, ja hver fjerde og hver tredie sten. Det er klart, at en arbeider eller nogle arbeidere, som skal drive skifer paa et ganske lidet felt, ikke kan lægge nogen kapital i anlæg til at borttransportere affaldet, til forbygning eller til lensning, og følgen er derfor, at de fleste skiferbrud -- ikke alle -- hos os drives paa rov, hvorhos afgiften op til 25 og 33 pct. af bruttoudbyttet synes høi. Det bør bemærkes, at ved enkelte brud i Stjørdalen arbeides paa en anden maade, idet arbeiderne betales pr. time. I saadanne brud ser der da helt anderledes ordentlig ud end i hellebrud, som har været gjenstand for rovdrift.

En nøiagtig sortering efter tykkelse og oprettelsen af lagere for de større brud vilde sikkerligen befordre anvendelsen af norske tagskifere, men for at det skal være muligt at skabe en tagskiferindustri af betydning, synes det nødvendigt, at der lægges nogen kapital i foretagendet.

Priser paa tagskifer og produktion.

Priser. Det er vanskeligt at angive priser paa tagskifer, saaledes at de kan tjene til orientering og oversigt, og det af følgende grunde. Tagskiferen er i det hele en billig bergart, og udgifterne til transport spiller derfor en meget væsentlig rolle. Nu er det selvfølgelig i de store byer, at forbruget af tagskifere er størst, og derfor vil prisen paa en bestemt sort skifer været forskjellig i byerne, eftersom de har lettere eller vanskeligere kommunikation med produktionsstedet.

Hertil kommer, at tagskiferne er af en meget forskjellig beskaffenhed og er forskjellig søgt efter den brug, man har for samme. Tunge, stærke, uslidelige heller som de fra Solesnæs vil være at foretrække i veirhaarde egne fremfor den bedste, lette Valdressten. Smagen og moden gjør og sin indflydelse gjældende, saaledes er grønne skifere langt højere skattede end blaa.

Fremdeles vil nogle have sine tage tækkede med dobbelt tag, andre steder anvendes enkelt tag, saa at sammenligningen af den grund bliver mere kompliceret, og derhos kan nogle ville have en betydeligere overdækning end andre.

Imidlertid har jeg her forsøgt en sammenstilling af priser, dels paa nogle udenlandske skifere, dels paa norske skifere i *brudet* eller nær *brudet*, hvortil altsaa kommer fragt til de steder, hvor skiferen skal bruges.;

Engländerne benævner skifere af bestemte dimensioner med visse navne som skifere paa 24" $\times$ 24" princesses, paa 24" $\times$ 12" duchesses o. s. v., som sees af den følgende tabel.

Priser opgivne for engelsk skifer.

Priserne er angivne i øre pr. sten = prisen i kroner pr. 100 sten.

Skiferens navn.	Engelske tommer.	Cm.	Llangollen. 1876.	Priser i Hamburg, blaa engelsk skifer.	Priser i Hamburg, rød engelsk tagskifer.	Priser i Kjøbenhavn, Parmadoc eng. skifer.
Princesses	24 × 14	61 × 36	25.4	26.4	23.3	26.5
Duchesses	24 × 12	61 × 30	19.8	20.0	20.4	22.5
Marchionesses	22 × 11	56 × 28	15.3	16.5	16.4	
Countesses	20 × 10	51 × 25	13.5	12.7	14.2	
Vicountesses	18 × 9	46 × 23	9.5	9.4	10.6	
Ladies	16 × 10	41 × 25	9.5	8.9	10.1	
Smaall ladies	14 × 12	36 × 30	7.9	8.6	9.8	
9 + Doubles	13 × 8		4.7			

Priser paa lapheller til dobbelt tækning i eller nær brudet.

Tallene angiver prisen i øre pr. sten = prisen i kr. pr. 100 sten.

Skifernes dimensioner		Messelt brud		Valdres i brudet		Voss		Ekelands- fjorden, havet	Solesnæs, havet
norske tommer	cm.	i brudet	i Kristi- ania.	1ste sort	2den sort	paa Voss	i Bergen		
20 × 12	52 × 31								9
18 × 12	47 × 31			4	2	9	11.8	10	
18 × 11	47 × 29								8
18 × 10	47 × 26	6	7	4	2				
10 × 10	42 × 26					6	8.1	8	
15 × 8	39 × 21	4	5.2	2.5	1.2				
14 × 8	37 × 21					4	5.5	5	
14 × 7	37 × 18			2.0	1.2				
12 × 6	31 × 16			1.0	0.5				
10 × 6	26 × 16	2							

Hvis man sammenligner disse priser, til exempel de for enkelt tækning, saa sees, at det gjælder i almindelighed, at de tagskifere, som ligger langt ifra havet eller ifra store byer, er de billigste. En skifer, som paa Stjørdalshalsen betaales med 13 øre stykket, vil paa Røros koste 7, paa Os i Tolgen 5 øre stykket.

Imidlertid er der forekomster, som synes at maatte kunne exploiteres mere energisk end tilfældet nu er, og Norge maatte ialfald kunne producere den tagskifer, som det selv behøver. Der indføres nemlig nu noget svensk skifer, og desuden noget skifer dels fra Belgien, dels fra Skotland og maaske ogsaa fra England. Sikre opgaver over denne import foreligger ikke.

Mærkelig er det, at skifer fra Os og Røros trods jernbanen og trods den billige pris ikke finder vei udenfor distrikterne og sydover til Kristiania. Det sees, at skifer fra Haanæsaasen leveres paa Røros for 7 øre for 15×15 tommer. Af denne skifer, der vel i gennemsnit har en tykkelse paa 8 millimeter, vil en sten paa 15 tommer veie omtrent 3.5 kilogram. Fragten pr. 100 kilogram fra Røros koster, da skifer hører til 8de klasse i jernbanernes godsklassifikation, 90 øre, følgelig pr. skiferplade af 3.5 kilogram 3.15 øre. En saadan skiferplade vil følgelig paa jernbanetomt i Kristiania koste 10 til 11 øre, og med enkelt tækning og 3 tommer overdækning vil den dække 1 kvadratfod. Til tækning af 1 kvadratalen vil følgelig medgaa 4 plader à 10 til 11 øre, eller prisen for skiferen til 1 kvadratalen vil være 42 øre, og selv om man regner hele 20 øre pr. alen for kjøring og tækning med enkelt skifertag, synes saadan Rørosskifer med fordel at maatte kunne anvendes i Kristiania til tækning af almindelige tage.

Ogsaa Sell kan producere betydelige mængder med brugbar skifer, og disse brud og brudene i Gudbrandsdalen i det hele vil blive gunstigere situeret, naar jernbanen kommer istand. I Sell burde man anbringe løpestrenger til transport af skiferen ned i dalbunden. I saa tilfælde vilde man, naar jernbanen bliver færdig med 28 toms heller fra Sell sandsynligvis kunne tække med enkelt tækning for 60 øre pr. kvadratalen i Kristiania.

Den i byerne nu sædvanlig anvendte tækning er dobbelt tækning.

Her hidsættes omkostningen for tækning med stene.

Tækning med Valdressten $18'' \times 10''$ lapheller koster i Kristiania fra kr. 1.10 til 1.40 pr. kvadratalen.

Anbud paa tækning pr. kvadratalen af posthuset i Bergen:

kroner 0.98 med Vossesten,	
— 1.06 „ Skiensten,	
— 1.24 „ skotsk sten.	

I Bergen er det opgivet, at der kan tækkes for 1.30 med Valdressten (der betales op til 1.75) og for kr. 1.55 med engelsk sten. Priserne paa Valdressten, der som før omtalt udgjør 4 kr. for $18'' \times 10''$ lapheller i brudet, voxer saaledes:

Pris i brudet $18'' \times 10''$ lapheller kr. 4.00 pr. 100.

Kjøring til Odnæs „ 2.00 —»—

Fragt paa Randsfjord 40 øre pr. 100 kilo „ 0.48

Fragt paa jernbanen „ 0.48 —»—

Med omlastning, provision o. s. v. vil prisen i Kristiania overstige prisen i brudet med mere end det dobbelte, og en sten, der i Valdres koster 4 øre, vil i handelen i Kristiania koste 13 øre.

Produktion. Til at give et paalideligt overslag over, hvor meget skifer der tilvirkes i Norge, foreligger der neppe nøiagtige materialier. Skifernes tykkelse er saa forskjellig, at mængden helst bør angives i m.²; en gjennemsnittspris maa derhos ansættes skjønsmæssigt.

Jeg skulde efter et overslag antage, at Norges hele samlede produktion af skifere, anvendt til tækning af tage, udgjør ca. 160 000 m.², vægtig 3200 tons, og hvis vi ansætter værdien til 70 øre pr. m.² i brudet, skulde værdien udgjøre 112 000 kroner.

Der er neppe tvivl om, at der her i landet maatte kunne med fordel tilvirkes et meget betydeligere kvantum tagskifer, men dertil udfordres, at de, som driver denne forretning, er villige til at sætte en smule kapital i foretagendet, saaledes som ovenfor berørt; thi saaledes som driften nu foregaar

paa de fleste steder med bortforpagtning af bitte smaa felter til arbeiderne mod en betydelig afgift af det tilvirkede kvantum sten, er det selvindlysende, at en brydning, der ikke ødelægger brudene eller vanskeliggjør driften, neppe er mulig.

Priserne for heller brugelige til fortogsten varierer selvfølgelig ogsaa meget med hellebrudets beliggenhed.

Heller af sandsten fra Jeløen betales i Kristiania med 1 krone kvadratalen, lig kr. 2.54 pr. m.².

Heller af sandsten fra Ringerike betales i Sandviken med 70 til 80 øre pr. kvadratalen (kr. 1.78—2.03 pr. m.²). Kjøring fra Ringerike til Sandviken koster 30 øre pr. kvadratalen (0.76 pr. m.²), hvorfra skulde følge, at prisen ved brudet skulde være 40—50 øre pr. kvadratalen = 1.02—1.27 pr. m.².

Ved Solesnæs i Jondal, der leverer mange og stærke heller af den der optrædende glimmerskifer, betales kr. 3.50 pr. kvadratfavn (0.39 øre pr. kvadratalen eller 99 øre pr. m.²). De betales i Bergen med kr. 5.20 til kr. 7.50 pr. kvadratfavn (kr. 0.58 til kr. 0.83 pr. kvadratalen, kr. 1.46—2.11 pr. m.²); paa Fredrikshald (efter gammel taxt med 1 ort pr. alen) kr. 2.03 pr. m.².

For tagsten fra Almli, Ørkedalen, betales i Trondhjem 2 kroner pr. m.², første sort med 3 kroner pr. m.².

Ved Sæteren i Opdal kan man faa store heller for 63 øre pr. m.².

Priserne for heller af store dimensioner er angivet ved beskrivelsen af enkelte brud.

III. Veksten.

Vekstenen har et stort antal navne. Hos os kaldes den snart *veksten*, snart *klæbersten* og desuden *fedtsten*, *grøtsten* —, vistnok af grjót sten —, *grydesten*, *esja*, *blautegrjót* og derhos *teljesten*, (at telgja eller tolga —, sten som kan tilhugges eller tilskjæres). Det sidste navn er overensstemmende med stenens gammelnorske navn *tálgu-steinn* eller *tálgugrjót*. I Smaalenene kaldes stenen *kilebergsten* eller *kileberg*.

Svenskerne kalder stenen *tåljsten* eller *grytsten*. Englænderne *pottstone* eller *soapstone*, Tyskerne *Topfstein*, *Lavezstein*, *Giltstein*, *Schneidestein*, Franskmændene *pierre ollaire* og Italienerne *Lavezzi*. *Plinius* kalder stenen *lapis comensis* efter Comosjøen, ved hvilken denne sten i hans tid blev brudt.

Stenen er en bergart, som bestaar af en blanding af talk og klorit, hvilket vel er den mineralogiske sammensætning af de egentlige vekstene; men saa kan talk være aldeles overveiende, saa at stenen bliver en ægte talkskifer og paa den anden side kan klorit være overveiende. Høist sandsynlig er det vel og, at andre magnesiasilikater kommer til, og da derhos magnesit hyppig er en bestanddel i mange vekstene, saa fremkommer der stene, der paa grund af sin mineralogiske sammensætning kan være vanskeligere eller lettere at bearbejde end den typiske veksten. Medens de ægte talkskifere, naar de er rene, lader sig sage lettere end træ, saa er der andre varieteter, der paa grund af tilstedeværelsen af haardere mineralier kun langsomt lader sig sage med en almindelig sag, og denne sløves let. Hos de typiske vekstene ligger skjæl af talk og klorit blandede om hinanden uden orden.

Farven, som er oliegrøn hos talkskiferen, er grønlig graa, til mørkegrøn og blaa hos vekstenen. Den er fed at føle paa, lader sig let ridse med neglen, lader sig skjære med kniv, hugge med øx og sage med sag. Slaar man paa den med hammer, giver den ikke klang, men tager mærke efter hammer-slaget og knuses.

For syrer bruser den undertiden, men bør, da magnesit ofte er tilstede, helst prøves med stærkere syrer. Den angribes af stærkere syrer og dekomponeres undertiden fuldstændig, men angribes ikke af svagere organiske syrer. Den er ildfast.

Veksten er som regel sammensat af talk og klorit, og disse to mineraliers egenskaber og kemiske sammensætning meddeles derfor her til sammenligning.

*Talk:**Klorit:*

Gjennemgang i en retning meget fuldkommen.	Ligesaa.
Stærk perlemorglans.	Ofte stærk perlemorglans.
Haardhed 1.	Haardhed 2—3.
Bladene bøielig og mild.	Ligesaa.
Hvid, farveløs eller grønlig.	Løgg grøn, graagrøn, mørkegrøn.

Kemisk sammensætning:

H_2O 3 MgO 4 SiO_2	p (2 H_2O 3 MgO 2 SiO_2 + q (2 H_2O 2 MgO Al_2O_3 SiO_2)
SiO_2 63.5	SiO_2 25—28 %
MgO 31.7	Al_2O_3 19—23 „
H_2O 4.8	FeO 15—29 „
ofte er noget (1—5 %) jern	MgO 13—25 „
tilstede istedetfor magnesia,	H_2O 9—12 „
og ikke sjelden 1—2 % Al_2O_3	I stedet for magnesia er, som analyserne viser, jernoxydul tilstede.

Delesse har i *Annales des Mines* (1856. Serie 5, Vol X, p. 333) skrevet en afhandling om veksten (*Sur la pierre ollaire*) og af denne hidsættes her:

De her henhørende bergarter er meget udbredte over alle dele af jorden. I Indien, Egypten saavel som i Italien er de i umindelige tider benyttede til tilvirkning af husgeraad.

Delesse meddeler følgende analyser af veksten:

- I. Veksten mørkegrøn, med iliggende skjæl af grønlig sort klorit og nogle korn af titanjernsten (Trondhjem, Norge*).
- II. Veksten, grøngraa, med lameller af klorit, som giver den en skifrig struktur fra Potton (Bas-Canada).
- III. Veksten, grøngraa, med store lameller af grønvid, sølvglinsende talk, mikroskopiske skjæl af mørkegrøn klorit, med jernoxydul og med magnesia og jernkarbonat (Chiavenna).
- IV. Veksten, grøngraa, med straalig struktur indeholdende jernoxydul og magnesia og jernkarbonat fra Kvikne (Norge).
- V. Veksten, lergraa, en smule skifrig, med lameller af mørkegrøn klorit og graalig talk fra Kutnagherry (Indien).

	I.	II.	III.	IV.	V.
Kiselsyre.	27.53	29.88	36.57	38.53	47.12
Lerjord	29.65 ^a	29.53	1.75	3.55	8.07
Jernoxyd			5.85	8.20	3.82
Magnesia (difference)	29.27	28.32	35.39 ^b	31.45	32.49
Kalk.	1.50	0.77	1.44	4.02	
Vand	12.05	11.50	4.97	4.25	8.50
Kulsyre	—	—	14.03	10.00	—
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

a) lidt titansyre, b) lidt manganoxydul.

Sammensætningen er altsaa noget forskjellig, men stenene er alle hydrosilikater af magnesia. Vandgehalten varierer efter et stort antal forsøg mellem 5 og 13 pct. Karbonatet forekommer sædvanligvis i mikroskopiske lameller, fint fordelt i stenen. Det er fornemmelig magnesia- og jernkarbonater.

Som accessoriske mineraler forekommer magnetjernsten. I stenen fra Chiavenna uddroges ved magneten omtrent 8

*) Stenen er sandsynligvis fra Bakaunet.

pct. magnetjernsten. I vekstenen fra Trondhjem er der ogsaa, titanjernsten. Svovlkis er sjeldnere og tilfældig forekommende.

Behandles veksten med saltsyre, saa bruser den ofte; men undertiden udvikles ogsaa svovlvandstof. Det kan let paavises i stenene fra Chiavenna og Kvikne, som følgelig maa indeholde en anden svovlforbindelse end svovlkis, og man har ogsaa virkelig fundet lidt magnetkis.

Delesse adskiller tre arter af vekstene: I *kloritveksten*, II *talk-* og *steatitveksten* og III *egentlig veksten*.

Kloritveksten bestaar næsten helt af klorit. Den er sædvanlig grøn eller sortagtig. Paa friskt brud eller paa en poleret flade ser man en masse skjæl af klorit, som har en desto mørkere farve, jo rigere den er paa jern.

Skjællenes længde er ofte flere millimeter; men de kan ogsaa være mikroskopiske. Snart ligger de i alle retninger, og stenen er da kompakt; snart er de orienterede i en retning, og da faar stenen en skifrig struktur. I dette sidste tilfælde lader den sig let dele i plader, som vekstene fra de Forenede stater og fra Canada. Den kloritiske veksten er en smule haardere end talk, men netop derfor kan den udarbejdes til finere gjenstande. Derhos tager den taalelig god politur, hvilket ikke er tilfælde med de andre vekstene, og allerede dette kjendtegn kan tjene til at adskille dem. Tabet ved glødning er over 6 og mindre end 13. Den angribes altid stærkt af syrer og dekomponeres undertiden fuldstændig. Veksten fra Potton dekomponeres fuldkommen og efterlader 30 pct. kiselsyre. Stenen fra Trondhjem giver et residum paa 37 pct. Analyserne I og II viser sammensætningen af to kloritiske vekstene.

Kloritiske vekstene forekommer ved Montescheno i Ossola kommune, i omegnen af Pignerolles, Campeï i Gamandonas kommune, nær ved Bielle, Balma della Vessa i Ala kommune nær ved Turin i Piemont. Trondhjem. Potton i nedre Canada, flere steder i de Forenede stater, Gya og Dajpoor i Indien.

Veksten kan ogsaa bestaa af to varieteter af talk, egentlig *talk* og *steatit*.

Naar den bestaar af steatit, hvad der er temmelig sjelden, saa har den alle denne kompakte talks egenskaber. Den er grønlig hvid eller lysegrøn. Den er meget fed at føle paa og mere mild end den kloritiske veksten; paa den anden side er den mere sprød, saa at det er nødvendigt at give de redskaber, som forfærdiges af den, større tykkelse. Den indeholder i det høieste 6 pct. vand, som først gaar bort ved en overordentlig høi temperatur. Den angribes kun delvis af syrer og indeholder ikke aluminium. Dens sammensætning er sædvanlig den rene steatits.

Steatitvekstene findes ved Prales i Piemont; den er hvid; i Grønland hvidgrøn; ved Madras i Indien, her kjendt under navn af Balpum; den er graa af farve.

Vekstene bestaar ofte af egentlig talk. Talken har de sædvanlige kjendetegn. Den er sædvanlig skifrig, undertiden straalig. Farven er graa eller grøn; sølvglans. Lamellerne er blødere, blegere og sædvanlig af større dimensioner end hos de kloritiske vekstene. Den er ogsaa mere usmeltelig, derhos lader den sig ikke fuldkommen dekomponere af syrer. I stenen fra Kvikne til exempel var residuet i kongevand 50 pct.

Talkveкstenen forarbeides til redskaber, som man sædvanligvis giver en tykkelse midt imellem kloritveкstenens og steatitveкstenens.

Medens steatitveкstenen kan bestaa helt af steatit, indeholder talkveкstenen hyppigere accessoriske mineraler og fornemmelig karbonater, magnetjernsten og klorit.

De karbonater, som forekommer i talkveкstenen, adskilles temmelig let; naar stenen er kalcineret, viser de sig som brune og mikroskopiske lameller. Det er fornemmelig karbonater af magnesia og jern, thi de dekomponeres med største langsomhed af stærke syrer, og pulveriseret talkveкsten fra Chiavenna kan holde paa at bruse i 15 dage. Paa den anden side modstaar disse karbonater mindre godt varmen end kalkkarbonatet. Ved mørk rødglødhede, ved hvilken kalkkarbonat

endnu ikke dekomponeres, har talkveksten fra Chiavenna allerede lidt et tab af 13 pct., der væsentlig bestaar af kulsyre.

Det kan forundre, at en sten, som benyttes til tilvirkning af redskaber, der kommer i ilden, lider et saadant tab ved en saa lav temperatur. Det er sandsynligt, at dekompositionen i varmen hos disse redskaber kun finder sted til et ringe dyb og blot i den del, som direkte er udsat for flammen.

Efter hvad der er anført om modstanden mod syrer hos de karbonater, der forekommer i talkvekstene, vil det indsees, at disse karbonater saagodtsom ikke angribes af eddikke og svage syrer.

Hvis man antager, at det karbonat, som er iblandet talkvekstenen, indeholder 44.21 pct. kulsyre, sees, at talkvekstenen fra Chiavenna indeholder 31.74 pct. karbonat og den fra Kvikne 22.62 pct.; følgelig kan talkveksten indeholde mere end 30 pct. karbonater.

Hvis magnetjernstenen saa godt som muligt er fjernet med magneten, saa vil kiselsyregehalten i den øvrige del, naar karbonaterne tænkes fjernet, være omtrent den, som findes i de silikater, der sammensætter stenen. Det er let at paavise, at kiselsyremængden udgjør i vekstenen fra Chiavenna 53.37 pct. og 49 pct. i stenen fra Kvikne.

Følgelig er kiselsyremængden mindre end hos talkens, men den nærmer sig dennes kiselsyregehalt hos stenen fra Chiavenna. Forskjellen kan forøvrigt tilskrives den omstændighed, at karbonatets sammensætning ikke er nøiagtig kjendt, og fornemmelig at talken er blandet med klorit.

Denne klorit optræder i mørkegrønne skjæl, som er mikroskopiske, og som gjennemsætter talklamellerne. Den synes rig paa jernoxyd.

Da talken ikke eller næsten ikke indeholder aluminium, er mængden af klorit i stenen angivet ved den mængde af aluminium, som findes. Mængden af klorit i stenen fra Kvikne skulde udgjør omtrent $\frac{1}{7}$.

Steatitveksten og talkveksten er usmeltelige. De benyttes ei alene til forfærdigelse af husgeraad, men ogsaa til forskjel-

lige bygningskonstruktioner. Man anvender den især i masovne; det har været tilfælde ved Hospenthal ved foden af St. Gothard; ved Freiheitsberg, nær ved Zoptau i Mähren. I Steiermark anvendes steatit til konstruktion af flammeovne.

Man kan anvende navnet veksten specielt for de stene, som ikke bestaar af et enkelt mineral. Saaledes hænder det ofte, at en veksten indeholder samtidig meget talk og klorit; det er det, som aabenbart er tilfælde med stenarten Kutnagherry (Indien). Man ser i den ei alene lameller af mørk grøn klorit, men ogsaa søvglinsende graa talk.

Mængden af vand og aluminium i denne sten (analyse V) viser, at klorit er tilstede i mængde. Naar en sten paa engang er klorit- og talkholdig, vil det indsees, at dens egenskaber nødvendigvis maa være de, som fremkommer i en blanding af klorit og talk.

De gamle Egypteres sten fra Baram er en sammensat veksten. Den tjente til forfærdigelse af vaser og assietter, og denne bergart synes efter den samling, som det egyptiske musæum i Louvre besidder, at være en serpentin fuld af klorit. Naar serpentinaen ikke er blandet med klorit og med talk, er den saa sprød, at den ikke kan anvendes som veksten.

Professor *Seippel* har paa forespørgsel, om middelalderens Arabere kjendte veksten eller hin sten fra Baram, meddelt mig følgende oplysninger:

Kløberstenen findes ikke nævnt i de mineralogiske afsnit af *al-Qazwî's* og *ad-Dimasjqi's* kosmografier og heller ikke hos de mig tilgængelige indfødte lexikografer. Derimod omtales den af en del andre forfattere, som — i overensstemmelse med det gammel-egyptiske navn — kalder den الحجر البَرَام [haǧaru-l-barâm]*) o: barâm-stenen eller blot بَرَام [barâm]. — Saaledes siger *Ibn Hauqal* (ed. *de Goeje*, p. 313): „I Nûqân (en by i distriktet Tûs i Chorâsân i Persien) forarbeides der gryter af barâm, som forsendes over hele Chorâsân. Stenen, hvoraf de hugges, findes i fjeldet ved byen.“

*) Udtales ogsaa *birâm*: se nedenfor.

al-Idrisî (citeret efter manuskript i *Dozy's Supplément aux dictionnaires arabes*, I, 78) siger om Haurâ, en landsby østenfor al-Qulzum [= Klysma], at der findes en grube, hvor man hugger barâm, som derfra udføres til alle kanter.

Hos *Jâqût* (ed. *Wüstenfeld*, IV, 39) heder det: „Qidqid er et lidet bjerg i nærheden af Mekka, i hvilket der er en barâm-grube“.

al-Maqrîzî (*Kitâbu-l-hiṭaṭ*, I, 28) bemærker blot, at der i Egypten findes barâmgruber.

Af *Abû Ishaq asj-Sjîrazî* (*Jus Shafiticum*, ed. *Juynboll*, p. 155) nævnes barâm blandt de mineralier, som hvilkensomhelst (første) finder uden videre kan tilegne sig.

al-Anṭâqî (citeret efter manuskript af *de Goeje* i *Bibl. geogr. arab.* IV, 188) siger: „Barâm er en velbekendt sten. Den er en afart af رخام [ruchâm].“ Ordet „ruchâm“ bruges om marmor (sædvanligst), alabast og porfyr. Etymologisk betegner det egentlig noget blødt (sml. „blautegrijot“).

Foruden *Ibn Haugâl* omtaler ogsaa et par andre forfattere (*an-Nuwajrî*, *al-Gawzî*, *Ibn al-Bajtâr*; cfr. *Dozy* og *de Goeje* l. c.) leilighedsvis gryter af barâm.

Endelig vil det maaske interessere at erfare, at denne stenart ogsaa er bleven brugt til tandpulver. I *Ibn al-Bajtâr's* bog om lægemidlerne (udg. i Kairo 1291 efter H., II, 10; oversat af *Sontheimer*, I, 289) heder det nemlig: „Knust barâmsten er gavnlig for tænderne, som bliver hvide, naar man pudser dem dermed“.

En „stengryte“ heder paa arabisk ogsaa بَرَمَة [burma], i flertal بَرَم [burm], بَرَم [buram] og بَرَام [birâm]. Da nu بَرَام lige-saaavel kan udtales „birâm“ som „barâm“, har man paastaet, at formen „birâm“ er den eneste rette, og „stengryter“ ordets oprindelige betydning, hvorefter først senere den anden („gryte-stein“) skulde have udviklet sig. (Saaledes *de Goeje* l. c., i tilslutning til den arabiske filolog *al-Muṭarrizî*). Men da benævnelsen tillige er gammel-egyptisk, og da der skal findes en lokalitet af navnet Barâm (cfr. „Description de l'Égypte“,

XVII, 199), er denne paastand selvfølgelig feilagtig. At der maa være en sammenhæng mellem begge ord, er jo klart. Men forholdet er vel snarest som mellem „grjot“ og „gryte“.

En landsby ved navn „gryte“-gruben (مَعْدِنُ الْبُرْمِ [Ma'dinu-l-buram]) fandtes der efter *Jâqût* IV, 572 mellem Mekka og at-Tâ'if, og et sort „gryte“-bjerg (أَسْوَدُ الْبُرْمِ [Aswadu-l-buram], ordret: „Grytesvarten“) omtales af geografen *al-Bakrî* (citeret af *Blau* i „Zeitschrift d. deut. morgenl. Gesellschaft“, XXIII, 586) som beliggende i stammen Banû Sulajm's land, 20 mil fra ar-Rabâda.

Vekstenen i nogle fremmede lande.

I *Sverige* er efter *A. Erdmann* vekstene ikke sjeldne, og de forekommer blandt andre steder ved Löödby i Upland, ved Lilla Edet i nordre Östergötland, i Töksmarks og Glafva sogn i Vermland, ved Handöl i Jemtland o. s. v. Af Löödby veksten er en stor del af de ornamenter og indfatninger, som udvendig pryder Upsala domkirkes vinduer og døre, forarbejdede. Hr. *Lundbohm* nævner (Sveriges stenindustri) ogsaa forekomster i Ertsmarks, Gesäter, Ödeborgs og flere sogn i Dalsland.

Nu anvendes den i Dalsland, Vermland og Jemtland til gryder, bund i ovne og lignende, men i meget ringe udstrækning. Den er i regelen vanskelig at bryde og optræder i saa stor afstand fra de større byer, at den ikke kan erholdes med lethed, ellers vilde den utvivlsomt finde anvendelse i bygningskunsten. (Lundbohm).

— For de *Forenede Stater i Nordamerika* angives i „Mineral Resources of the United States“ 1889—1890 produktionen af klæbersten og talk (soapstone and fibrous talk) saaledes:

*) Vægledning til bergarternes kändedom, pag. 147.

For „soapstone“ angives disse tal:

	Tons.	Værdi i dollars.	Værdi i kroner.
1885	10 000	200 000	748 000
1886	12 000	225 000	841 500
1887	12 000	225 000	841 500
1888	15 000	250 000	935 000
1889	12 715	231 708	866 588
1890	13 670	252 309	943 636

For talk (fibrous talk):

	Tons.	Værdi i dollars.	Værdi i kroner.
1885	10 000	110 000	411 400
1886	12 000	125 000	467 500
1887	15 000	160 000	598 400
1888	20 000	210 000	785 400
1889	23 746	244 170	913 196
1890	41 354	389 196	1 455 593

Til de statistiske opgaver føies følgende bemærkninger:

Det beløb af klæbersten, som blev produceret i de Forenede Stater i 1889 (udbyttet af „fibrous talk“ i Gouverneur, New York undtaget) var 12715 short tons til en værdi 231708 dollars. Denne værdi repræsenterer den samlede værdi, som tilvirkerne modtog for sit produkt, hvad enten det var som raastof, tilvirket eller pulveriseret. I nogle tilfælde blev mineralet solgt uden yderligere bearbejdelse end det, at det sagedes i stykker, som var bekvemme for export. I andre tilfælde bliver det yderligere bearbejdet i brudene til forskellige artikler, der anvendes i handelen til husbrug eller i videnskabeligt øiemed, eller det pulveriseres til brug ved fabrikationen af sæbe, maling, papir og gummi, og i saa tilfælde er den eneste mulige værdi, som kan erholdes, den for det færdige produkt.

„Fibrous talk“. Denne varietet af talk er især værdifuld som fylder i fabrikationen af de midlere sorter papir. Af produktionen i 1890, 41 354 ton, blev 10 350 tons solgt i raa tilstand, og det øvrige solgtes malet færdig til brug.

Mr. *Frank C. Goodall* beretter i en afhandling, fremlagt i Institute of Naval Architects, som sin erfaring, at en maling med klæbersten som mineralingrediens gjør usædvanlig god tjeneste til beskyttelse af metalbunden i skibe, og at lignende maling har været anvendt i mange aar i Kina og Japan.

— Til oplysning om tilgodegjørelsen af veksten i *Italien* kan følgende tjene *):

Veksten udvindes fortrinsvis i egnen omkring Pinerolo paa den side af fjeldet, som grænser mod Frankrig, ogsaa i Lanzodalen i egnen om Turin. Den optræder der sædvanligvis i gange (vene) med en maximumsmægtighed paa 2 meter med en skifrig struktur, hvid og grønlig af farve, i skifere, i serpentin og undertiden i krystallinske kalkstene. Det er sjelden, at grænsen mellem veksten og den omgivende bergart er skarp.

De brud, som er i drift, er omtrent 40 i følgende komuner:

Pragelata (paa følgende steder Lavent eller Clot du fou la Maurin, Bois l'Envers, Bois de la Brune et Clot la Moutte); Roure (La Russa og Barry, Cote Longe, Refour, Zareil, Androit og Envers de Bourcet, Fontanettes og Clot Arnand); Magnilia (Bancetto, Fracie, Buche blanche, Clot de Lors, Ciarbonello og Vallone; Praly (ved Cros Vieille, Al Crosé, Alpe Sapatte, Alpe Lansetta og Comba Gut); San Martino di Perrero (Rocciaglia eller Lenghi); Germagnano (Monte basso, Maloro og Crestone). Der anstilles ivrige skjærpninger for at gjenfinde den i hele Chisonedalen og i nogle herreder i dalene ved Susa, Aosta og Ossola.

Der brydes ogsaa steatit i egnen om Querceta ved Casole (Siena) og i egnen ved Castelnovo ved Rosignano marittimo (Pisa), og der er gjort undersøgelser for at finde den ved Fontanigorda, paa høire side af Trebbia, nærved Rovigno (Pavia).

I nogle brud i Piemont sker driften i aabne brud, i andre med horizontale drifter af 70 meters længde og skakter paa

*) Notezie sulla industria mineralia 1860—1880, p. 255.

15 meter, hvilke drives efter leiestedet; sædvanligvis føres driften slet og uden forbygning, saa at gruberne ikke er fri for fare.

I disse brud arbejder 95 til 100 mand, der udbryder i gjennemsnit fra 5 til 8 quintaler talk om dagen hver. Dette produkt gaar ikke lige i handelen, men underkastes først en knusning og sigtning i bygninger, der hører til brudene, skjønt det er en særskilt industri. Disse møller findes ved Roure, Perosa, Perrero, Villar Perosa, Pinerolo og Germagnano.

Ialt er der 13 møller med 25 maskiner, som kan male 23 tons i 24 timer, ialt sat i bevægelse med 26 vandhjul.

Arbejderne betales sædvanligvis fra 28—33 lire (kr. 19.³⁸ til 23.⁴³) for hver ton talk, færdig leveret i Pinerolo, hvor den sælges for 65 lire (kr. 46.¹⁵) pr. ton. I betalingen til arbejderne værdsættes brydningen til 5—6 lire (kr. 3.⁵⁵ til 4.²⁶) pr. ton, fabrikationen til 5 lire (kr. 3.⁵⁵) og transporten med bæring og kjøring fra brudet til møllerne og fra hine til Pinerolo til 18—22 lire (kr. 12.⁷⁸ til 15.⁶²).

I 1878 var produktionen 7185 tons fra Pinerolo, 120 tons fra Germagnano nær Turin til en samlet værdi af 474 825 lire (kr. 337 126). Ved Querceta producetes i 1875 100 tons til en værdi af 2000 lire (kr. 1 420).

Stenen bruges til at formindske friktionen i maskiner; en del bruges til fabrikation af sminke o. s. v., men da den mængde, som anvendes til dette brug, ikke er istand til at lægge beslag paa hele den aarlige produktion, saa bruges en god del til at forfalske andre substanser, som den giver større tæthed og større vægt som lærred, papir, sæpe og risemel.

Det produkt, som leveres fra de italienske brud, giver anledning til en vigtig udførsel, hvis mængde dog ikke er angivet.

— Veksten forekommer paa flere steder i *Grønland* og benyttes her af Eskimoerne til kokekar og til lamper, og de ældre Islændinger, som var bosat her, har ogsaa anvendt dem til kar.

Efter *Kleinschmidt* heder veksten paa eskimoisk *ukusigssak*: grydesten. En gryde heder nemlig blandt Eskimoerne i Labrador uvkusik, og stenen har altsaa ogsaa her faaet sit navn af det brug, der er gjort af samme til gryder.

Om de grønlandske forekomster af veksten kar *Giesecke* og *Rink* meddelt oplysninger.

Om vekstenen i Sydgrønland skriver Dr. Rink:

„Vekstenen eller den bløde stenart, hvorefter saavel de gamle Nordboere som de nuværende Grønlændere har forfærdiget sine kogekar, har en temmelig stor udbredelse i Sydgrønland; den er egentlig en sammensætning af flere mineralier og som følge heraf ogsaa meget forskellig. De grove varieteter er graa af farve og har forskellige indblandinger, hvorimod der gives smukkere sorter af ganske ensartet sammensætning, grøn eller hvid farve og halvgjennemsigtige. Siden Grønlænderne har begyndt at erholde metalkar paa handelen, er vekstenkarrene efterhaanden gaaet mere af brug, og man træffer dem nu langt fra i alle huse mere. Derimod er de grønlandske lamper udelukkende af veksten; hver familie eier en eller flere af dem, og skjønt de i og for sig er meget varige og gaar i arv fra slægt til slægt, saa kan man vel neppe antage, at de holder længere ud end 20 à 30 aar i gjennemsnit, og hvis der altsaa findes 2000 saadanne lamper og vekstenkar i Sydgrønland, vilde den aarlige fabrikation beløbe sig til 70 à 100 stykker. Vekstenen findes ikke overalt; i Julianehaab distrikt er den neppe bekendt paa noget sted, saa at den benyttes; det nærmeste sted, hvorfra den hentes, er øen Sermesok nær Arsut. Derhen foretages undertiden, men langt fra hvert aar, konebaadsexpeditioner fra de sydlige egne for at hente veksten. I størst mængde findes den i Godthaabs distrikt paa flere steder og over hele fjeldstrækninger; der forekommer ogsaa de finere varieteter fortrinsvis. Forøvrigt udgjør lamperne en handelsartikkel mellem Grønlænderne indbyrdes, og navnlig i de egne, i hvilke veksten ikke findes. Kogekarrene af veksten er meget hensigtsmæssige i visse henseender, og navnlig fordi opvarmningen sker saa jævnt, at

intet let brænder paa i dem, hvorfor de fortrinsvis egner sig til bagning; de lader ogsaa til at kunne taale den forskjelligste ophedning uden at springe, og kan endog glødes uden at vise nogen kjendelig forandring. De gamle Nordboere i Grønland synes ogsaa udelukkende at have betjent sig af saadanne kar, med mindre de tillige har brugt metalkar; thi potteskaar af brændeler er neppe fundne i ruinerne. I en gammel beretning siges der, at de har havt vekstenkar, som kunde rumme 10 à 12 læs, hvilket maal vistnok er meget ubestemt; i Godthaabs distrikt har man fundet et meget stort, endnu ufuldendt kar af dette slags ved et af brudene. Af de finere sorter veksten, grønne, røde og hvide, tildels marmorerede, lader sig vist forarbeide allehaande smukke gjenstande med stor lethed, da massen lader sig behandle med en almindelig kniv; Grønlænderne laver ogsaa et og andet tilsalgs for de Danske, men det er gjerne raat arbejde, lavet i hastværk, naar de er i forlegenhed for penge.“

Om den ovenfor nævnte veksten paa øen Sermersok i Fredrikshaabs distrikt beretter *Giesecke*, at den forekommer paa øens vestlige ende, hvor glimmerskifer, talkskifer og veksten optræder i leier, og at Grønlænderne ofte kommer reisende ifra syd 40 til 50 mil for at hente den.

De største og fleste leier af veksten forekommer efter *Giesecke* i Godthaabsdistrikt fra 63 til 65° nordlig bredde indtil Sukkertoppen. Han nævner flere steder i Godthaabs distrikt, hvor han har fundet den. Saaledes ved fjorden Ujaragsuak hvor der optræder et stort leie af talksten eller veksten, hvoraf Grønlænderne hugger sine lamper og kar. Dog betjener de sig i nødsfald ogsaa af talkskifer til dette brug. I denne egn er der mægtige forekomster af veksten, og *Giesecke* siger, at han intetsteds i hele landet har fundet noget sted, hvor talkskifer og veksten forekommer i saadan mængde.

Om vekstenene i Nordgrønland skriver *Rink*, at den findes især to steder: i Pakitsokfjorden, hvor den danner et lag i den faste klippevæg, nær den beboede plads, og i den mindre Kariaks-Fjord, Umanaks distrikt. Desuden angives der flere

andre findesteder, paa hvilke ogsaa navnet Okesiksak,*) som er den grønlandske benævnelse paa denne sten, tyder; men i det hele er vekstenen her sparsommere end i Sydgrønland, og de deraf forfærdigede og i den grønlandske husholdning saa nødvendige lamper ansees derfor ogsaa som en raritet.

Vekstenens geologiske forekomst.

Det bør erindres, at der under navn af veksten vistnok sammenfattes stene baade af forskjellig mineralogisk sammensætning og af forskjellig geologisk forekomst. Sandsynligvis vilde en nøiagtig petrografisk og geologisk undersøgelse af vore vekstene og deres leiesteder vise, at vi har sammenfattet under et navn flere temmelig heterogene bergarter. Disse stene er vistnok i regelen omdannede stene, hvor forskellige vandholdige magnesiasilikater er levnede som det sidste produkt af den kemiske forandring, som den oprindelige sten har undergaaet.

I regelen optræder vekstenen som leieformede masser, undertiden som talkskifer vel ligetil i lag, oftere mere uregelmæssig leieformet, følgende de omliggende lags strøg og fald, ofte med stor eller meget stor udstrækning i felt, ofte med kort udstrækning i strøg, saa at forekomsten kunde benævnes en stok. Deslige forekomster findes baade i grundfjeldet og i lagdelte bergarter af ubestemt, mest silurisk alder.

De store forekomster ved Store Le, med betydelig udstrækning i felt, ligger i grundfjeldet, ligesaa de mindre betydelige forekomster ved Øvre Berger i Jevnaker. Forekomsten i det trondhjemske og i det vestenfjeldske Norge tilhører forskellige skiferfelter, tildels vistnok af samme, men tildels ogsaa af forskjellig alder.

Kjerulf har forsøgt at benytte vekstenlagene som orienterende, og nævner disse forsøg i „Udsigt over det sydlige Norges Geologi“. Saaledes heder det under afsnittet om grundfjeldet (p. 88): „Enkelte orienterende drag af veksten findes:

*) *Klenischmidt* og *Rink* skriver i sine senere værker „uvkusigssak“, hvad der er en rigtigere skrivemaade.

Berger ved Randsfjords sydende, Folvel sæter ved Floangen sø (Næs, Glommens østside). Fra Sollerød til Funken (Store Le). Gitmark øst ved Grimenvand (Lillesand)“.

Under overskrift „Veksten-horizonten“ heder det (l. c. p. 157). „Veksten og lersten sees i et tegnet niveau — den bløde stenmasse, det serpentinagtige udseende, den brune hud i overfladen udpræger bergarten — ligefra Hardangerfjord med Folgefons halvø samt Stavanger gennem Bergensskifernes udbredelse, i Samnanger, Osterfjord, fremdeles videre i Vik og i Gaupne. Paa den anden side fjeldet findes niveauet igjen i Vaage og derfra til Laugens dal.

De samme veksten- og lerstenlag orienterer skifernes lignende udbredelse i Søndfjord og Nordfjord; de følges over Langeland, Utviken, Bredheimsvand. Herved stilles Nordfjords og Søndfjords og Sulens ellers (saavidt de hidtil kjendes) isolerede felter paa samme plads som den glinsende skifers etage, det er: til blaakvarts- og skiferetagen“.

Under overskrift Den ældste afdeling i Trondhjemsfeltet heder det l. c. (p. 177):

„Veksten-niveau i Trondhjemsfeltet. Det samme veksten-niveau, som vi kjender fra Bergen og Nordfjord m. v., sees lavt nede i den ældre afdeling. I syd er det Opdals brud ved Djævlevand og Klet, med glimmerskifer over grundfjeld, samt Strømmens brud i Lille-Elvedalen i skiferfjeldet over kvartsfjeldet; i nord er det langs Borgenfjorden, navnlig i Barkalberg m. v. over grundfjeldet. Saaledes orienterer en lavtliggende horizont over det ældste fjeld.

Ogsaa paa andre steder optræder veksten, men i umiddelbar berørelse med granit og ikke som langt rækkende lag: Bakke brud ved Trondhjem ved protogin-granit, Bradset brud i Opdal, lige mod chausseen ved Mærkespynten, ved granit, Grøtlid brud i Kvikne ved hvid granit. Disse vekstene altsaa hører til forskjellige niveauer.“

Efter denne opfatning skulde der være saavel i grundfjeldet som i blaakvarts- og skiferetagen orienterede lag af veksten.

Det er vistnok saa, at vekstendraget ved Store Le, altsaa ved Funken, Kornelius sæter og Solerud, optræder saaledes, at det ligger nær at antage, at de tilhører nogenlunde samme geologiske niveau, skjønt her er flere nær hverandre liggende vekstendrag. Naar de smaa vekstenforekomster ved Øvre Berger i Jevnaker betegnes som orienterende, saa turde en saadan betegnelse være tvivlsom nok, hvis man ikke vil fremsætte den paastand, at alle vekstenforekomster i grundfjeld er samtidige, men for dette er der ikke leveret noget bevis.

Hvad de i Vaage, Lilleelvedalen, Hardanger med Folgefons halvø, i Bergensskiferne, ved Stavanger, i Sogn, Søndfjord og i Nordfjord optrædende vekstene angaar, saa betegnes de, som ovenfor anført, som de samme veksten- og lerstenlag, der orienterer skifernes lignende udbredelse, og de henføres til blaakvarts- og skiferetagen. Vekstenen i Trondhjemsfeltet i Opdal, i Lilleelvedalen, langs Borgenfjorden i Nordre Trondhjems amt karakteriseres af Kjerulf som det samme veksten-niveau, som vi kjender fra Bergen og Nordfjord.

Men ved siden af disse orienterende drag nævnes, som netop citeret, veksten, som optræder i umiddelbar berørelse med granit og ikke som langt rækkende lag, saaledes Bakke brud ved Trondhjem, Bradset i Opdal, Grøtli i Kvikne.

Om alle hine vekstenlag, der betegnes som orienterende, virkelig tilhører samme niveau, er vel tvivlsomt nok, ialfald sees den veiledning, som vekstenene skulde give, ikke at være helt ud benyttet ved udarbeidelsen af det geologiske kart, som ledsagede Udsigten over det sydlige Norges Geologi, idet de dele af Folgefons halvø, hvor veksten findes, er betegnede som tilhørende grundfjeldet; forekomsterne i Vaage (Sell) er paa kartet betegnede som tilhørende Gulaskiferen, medens de øvrige forekomster ligger i landsdele, der er betegnede dels som Trondhjems- og Røros-skifere, dels som „glinsende skifer, stribet skifer med veksten- og lersten-niveau, blaa kvarts, dictyonema-skifer“.

Denne tanke, at der i vekstenniveauer er nogen veiledning at hente til orientering, er vistnok rigtig. Saaledes ligger fra

Haugsåter i Nordre Froen og vestover helt til Viste i Vaage vekstenlag paa en lang linie fra OSO. til VNV., og det felt, over hvilket denne linie strækker sig, er paa det geologiske oversigtskart i $1/1000000$ i den østlige del betegnet som tilhørende sparagmitformationen, i de midtre dele som tilhørende Gulaskiferen og vestligt som Trondhjems og Røros skifere. Om vekstenlagene var opfattet og benyttet som orienterende, vilde kartet over denne egn se anderledes ud, og der er ogsaa andre grunde, som leder til den antagelse, at de vekstenførende lag i Sell, Vaage og Nordre Froen er at sidestille med Trondhjems- og Rørosskiferen.

I „Udsigt over det sydlige Norges Geologi“ nævnes, som omtalt, som samme niveau veksten i Hardanger, Folgefons halvø, Stavanger, Bergens skifere, Samnanger, Osterfjord, Vik, Gaupne, Vaage, Laugendal, Søndfjord, Nordfjord, Opdal, Lilleelvedalen og ved Borgenfjord.

Hvor meget der er rigtig i denne sammenstilling, faar den detaillerede geologiske undersøgelse se til at bringe paa det rene, og tanken om at benytte en del vekstenbrud som orienterende bør, som berørt, neppe afvises.

Imidlertid bør det her bemærkes, at vekstenen undertiden optræder sammen med serpentin, og derhos paa samme linie som serpentinkupper, saaledes i Foldalen, Lilleelvedalen samt i Samnanger.

Det er ogsaa rigtig, hvad Kjerulf nævner, at veksten optræder undertiden ved protogingranit i Bakke brud (Bakkeaugets brud) ved Trondhjem og gange af protogingranit optræder ogsaa ved Klungen og Øie brud ved Øisanden.

Endelig kan det være værd at berette, at vekstenen undertiden gjør et konglomeratagtigt indtryk eller forekommer sammen med serpentinkonglomerat, saaledes i Brækbækdalen i Lilleelvedalen, og veksten fra Hana i Østerfjorden har tildels mørkere og lysere partier, der gjør indtryk af at have været et konglomerat, saaledes som kan sees paa fundamentet til Holberg-statuen i Bergen. Veksten fra Sele paa Bømmeløen anser dr. *Reusch* for en forandret diabas.

Overhovedet er det sikkerlig høist forskjellige bergarter, som vi sammenfatter under navn af vekstene, helt fra ægte talkskifere til omdannede, ikke lagdelte bergarter. Dog optræder de fleste forekomster som leier og stokformede leier i lagdelte bergarter.

Om vekstenens anvendelse.

Vekstenen blev i gammel tid, saaledes i den ældre, men især i den yngre jernalder, benyttet til urner og skaaler, der nu hyppig findes i gravhauge som senere omtalt. Fund af saadanne urner er saa hyppige og saa spredte, at urnerne i sin tid synes at have været handelsvare. Ogsaa baandsneldehjul, avlstene af klæbersten og kljaastene (vævsten) af denne sten er fundne i den yngre jernalders fund, ligesom stenen vel har havt en udstrakt anvendelse til forskelligt husgeraad, saaledes som tilfældet har været helt ned til vor tid. Almindelig har anvendelsen af klæbersten til gryder været. Disse gryder har den ulempe, at de er tunge, koger langsomt op, og naar de først koger, saa holder de kun langsomt op. Til kogning af bær og overhovedet af levnetsmidler, som indeholder organiske syrer, egner de sig godt. Endnu i vor tid kan man nu og da faa købe vekstengryder; i Sell er gammel pris 4 skilling potmaalet.

Særdeles skikket er veksten til bund i bagerovne, og til dette brug anvendes de ikke sjelden i Sverige. Hos os bruges de til bagstéheller og takheller til bagning af fladbrød.

Paa vestlandet anvendes veksten ofte til sænkning af fiskeredskaber, især garn. De forsynes med 1 eller 2 huller.

Til gravmonumenter og milepæle eller kilometerstolper benyttes den ikke sjelden.

Paa grund af sin ildfasthed anvendes stenen foruden som nævnt til kogeredskaber ogsaa til peiser og ovne og ligesaa i cellulosefabrikerne, til smeltning af soda og i fyrstikfabrikerne. Til opvarmning af olie, som skal smøres paa gulve,

egner sig fortrinlig skaaler af veksten, da den holder olien længe varm. Derhos er stenen anvendt paa grund af sin ildfasthed til konstruktion af masovne, saaledes ved Hospenthal, og den er ogsaa anvendt i flammeovne.

I pulveriseret tilstand har stenen anvendelse som smøringsmiddel til at hindre friktion mellem dele af maskiner, og det er vel den reneste talkskifer, som bedst anvendes til dette brug. Videre anvendes den ved fabrikation af sæbe, lærred, papir og ogsaa til forfalskning af mel. Den pulveriserede sten finder ogsaa anvendelse som sminke. Den er derhos tjenlig til at hindre friktion i skuffer, og den benyttes ogsaa med fordel til trange støvler og handsker.

Den vigtigste anvendelse af veksten er imidlertid som byggesten, og som saadan var den i vort land brugt i vid udstrækning i middelalderen til kirker og til andre bygninger, hvorom mere senere. Den er et udmærket byggemateriale, let at bearbejde, staar godt imod veiret ligesom den, saaledes som anvendelsen i Trondhjems domkirke har vist, er en stærk sten, trods sin blødhed.

Enkelte varieteter af veksten er et godt materiale til allslags ornamenteringsarbejder, og den var i middelalderen almindelig anvendt til kapiteler paa søiler, til udskaarne hoveder og til døbefonter.

En del talkholdige vekstene modtager ikke politur og har, anvendt som søiler og til andet arkitektonisk brug, en mat, ikke stenagtig farve. Denne ulempe ved enkelte vekstene har hr. arkitekt *Blix* bødet paa derved, at han smører stenen med talg, hvorved der kommer mere liv i farven og derhos glans. Dette middel er meget tjenlig for søiler og ornamenter af veksten, der har sin plads i vestibuler eller overhovedet paa steder, der ikke er udsat for veir og vind.

Priserne paa veksten

er forskjellig paa de forskjellige steder, og der kan ikke angives nogen almindelig pris, da den ikke er en handelsvare i det store.

Sten til en stor peis, to kinner, 8 kvartalen høi og 8 kvartalen bred, (skjæggestenene $8\frac{1}{2}$ kvartalen bred) koster 20 kroner i Sell, hvilket giver lidt over 1 krone pr. kubikfod.

En mindre peis:

2 brunnstene $36'' \times 6'' \times 5''$

2 kinner $29'' \times 24'' \times 4''$

2 skjægstene $34'' \times 22'' \times 4''$

koster ved brudet 8 kroner, hvilket ogsaa udgjør 1 krone pr. kubikfod.

For stengryder af klæbersten var som berørt gammel pris i Sell 4 skilling for hvert potmaal i gryden; denne paa ca. 30 potter.

Ved Laurgaard forarbeides ikke faa ovne af klæbersten. Klæberstenen kommer fornemmelig fra brudene ved Aasøren. Ovne af klæbersten er i den senere tid kommet mere i brug. Ovne paa $1\frac{1}{2}$ meters høide, af ny konstruktion, betales paa Sell med 25 kroner.

Sten til denne koster ved brudet 8 til 10 kr.; det er 1 dags arbeide for en hest at kjøre stenen til Laurgaard, en uges arbeide for en mand at hugge, raspe og tilfile ovnen.

Ovnene afsættes i bygden, i Valdres, Tonsaasen, i Gausdal, Tønsæt og til Trondhjem. Klæberstenen sages ikke her, da sagen hurtig ødelægges; der anvendes øx, rasp og fil.

Til fyrstikfabrikerne afsættes stene, $30''$ lange, $26''$ brede og $2\frac{1}{2}''$ tykke.

For huggen klæbersten angives følgende priser:

I Sverige	kr. 2.50	pr. kubikfod =	kr. 81	pr. m. ³
I Trondhjem	„ 1.50	—»— raat tilhuggen =	kr. 48.5	pr. m. ³
I Sell	„ 1.00	—»— =	kr. 32.4	pr. m. ³

Om en større drift anlagdes til eksempel ved Store Le i Aremark eller ved Klungen og Øie ved Øisanden, maatte udmærket byggesten af veksten kunne leveres til saa billig pris, at stenen kunde faa mere almindelig anvendelse.

Driften i vekstenbrudene

lader paa de fleste steder meget tilbage at ønske. Paa enkelte steder er det saa, at hver mand bryder ud den peis, han behøver, og selv hvor der udvindes veksten til salg som i Sell, arbeider hver mand eller et par mand i sit hul. En mere forstandig brydning, ved hvilken arbeiderne slog sig sammen og ordnede driften i aabne strosser, hvor dertil var anledning samt fjernede affald, vilde spare en hel del arbeide. De smaa gruber, hvori der nu arbeides om vinteren, falder sammen og fyldes med omkringliggende affald i løbet af vaaren og sommeren.

For at veksten skulde kunne udvindes i det store og kunne blive et almindelig anvendt byggemateriale, maatte forekomster med stor mægtighed og bekvem beliggenhed ved gode kommunikationsveie sættes i drift med saavidt stor kapital, at de fornødne foreløbige arbeider kunde udføres, og at der kunde holdes et lager. Vistnok er det sandsynligt, at vekstenforekomsterne vil udnyttes yderligere, naar banen gennem Gudbrandsdalen bliver færdig, men mere skikket til en større produktion synes forekomsterne ved Store Le at være, men fremforalt forekomsterne ved Klungen og Øie i Øisanden, hvorfra domkirken i Trondhjem nu tager nogen sten. En meget stor drift her med det formaal at gjøre veksten til en almindelig anvendt byggesten og til gjenstand for export, synes at være et berettiget og rationelt foretagende.

Vekstenforekomster i Norge.

I det følgende omtales de mig bekjendte forekomster af veksten i Norge, idet disse beskrives, forsaavidt jeg har befaret samme eller har faaet nogen oplysninger om dem.

Der følges en rent geografisk inddeling, som her turde være bekvem.

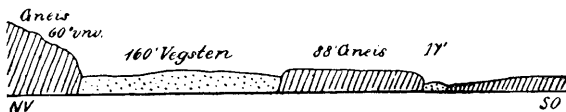
Smaalenenes amt.

Store Le i Aremark og i Ømark.

Omkring den nordlige del af denne indsjø er betydelige forekomster med betydelig mægtighed og stor udstrækning i strøg i grundfjeldet. Hovedforekomsterne er mellem Funken og Kornelius sæter paa vestsiden af Store Le i Aremark samt ved nordenden af denne indsjø ved Solerud i Ødemark. Efter den geografiske beliggenhed er der intet til hinder for, at disse to forekomster er et og samme vekstendrag, idet det ene drag synes at være fortsættelsen af det andet, skjønt den afstand, i hvilken vekstenlaget ikke er kjendt, udgjør ca. $5\frac{1}{2}$ kilometer. Dog kan bemærkes, at efter en optegnelse af *Thomassen* (dagbog 1876) skal paa flere steder paa denne strækning mellem Funken og Kornelius sæter findes veksten.

Vekstendraget Funken—Kornelius sæter har efter det geologiske kart en længde fra Funken til Kornelius sæter, fra sydsydost mod nordnordvest, af 3 kilometer, men det er neppe

Fig. 13.



opgaaet skridt for skridt i sin hele længde. Efter hr. *T. Ch. Thomassens* geologiske iagttagelser af 1885 forekommer veksteren ved Funken med fald mod VNV. 55° i gneis, og mæg-

tigheden angives for hovedlaget til ca. 160 fod (51 m.), saa kommer der i det liggende af vekstenen efter hans profil 88 fod (28 m.) mægtig gneis, og saa atter et vekstenlag, 17 fod mægtigt, saa at her altsaa skulde være to vekstenlag, det ene 10 gange saa mægtigt som det andet og adskilt af 88 fod mægtig gneis.

Ved Kornelius sæter, nogle hundrede meter i SO. for gaarden af dette navn, ligger vekstenen umiddelbart ved selve Store Le og reiser sig i en liden, men noksaa steil styrtning 8 meter. Fra indsjøen kan vekstenen følges i faldretningen stikkende frem hist og her omtrent 25 meter og overleies af gneis med fald mod VNV. 50°. Lag er ikke iagttagne i selve vekstenen, hvis mægtighed her antagelig er 25 meter. Stenen gjør et grovt og uanseligt indtryk paa friskt brud, da den er fuld af mange blade med sort glimmer. Imidlertid lader den sig sage med en almindelig sag og antager da et ikke daarligt udseende med mørkegrøn flekket farve. Der er sat et par skud i stenen, og denne vilde nok kunne give større blokke. Til byggesten synes den at maatte kunne give et brugbart materiale, da den som sagt let lader sig sage og derhos behandle med øx.

Brydningen vilde blive billig paa strosser, da stenen ligger aabent i dagen uden overliggende fjeld, og jordsmonet, skogbunden, er ikke dybt. Da den derhos ligger umiddelbart ved Store Le, saa kunde den transporteres til svensk jernbanestation paa indsjøen, saa der blev ingen udgifter til kjøring. Stenen er vistnok ikke nogen første sort sten, men der synes at være noksaa rigelig tilgang paa samme, saa at et forsøg nok burde gjøres.

Paa svensk side af Store Le ved Kabuholta forekommer veksten, men der har jeg ikke været; denne veksten blev ialfald tidligere bearbejdet af Svensker til gryder og smørkopper og solgt i disse bygder.

Paa strækningen mellem Funken og Kornelius sæter findes mindre, nu tildels overgroede brud paa veksten. Paa det geologiske kart er der tegnet et sammenhængende drag af

veksten fra Funken til Kornelius sæter, men om her virkelig er et sammenhængende drag eller leie, ved jeg ikke.

Thomassen angiver forekomst af veksten ogsaa ved Bøen sæter, lidt over 2 km. VNV. for Funken.

Solerud vekstendrag

lader sig forfølge fra nær Solerud i Ømark til henimod gaarden Viken ikke langt fra den nordlige eller nordvestlige ende af Store Le paa en strækning af ca. 1 km. Draget gaar i det hele fra NNV. mod SSO. med vestligt fald, som det synes ikke over 40°. Mægtigheden lader sig ikke bestemme med stor nøiagtighed, men er paa sine steder ialfald ikke under 50 meter. *Thomassen* giver (i sin dagbog 1876) et profil, efter hvilket mægtigheden er ca. 160 fod, altsaa nær 50 meter.

Den sydligste del af dette vekstenbrud ligger neppe mere end 200 til 300 meter fra Store Le. Paa flere steder paa den 1 km. lange strækning, hvor veksten forekommer, er der anledning til at bryde i aabne strosser, og der synes paa sine steder at maatte kunne leveres stene paa $\frac{1}{2}$ m.³ størrelse. Hist og her optræder dog sletter og afløsningsflader og hindrer brydningen af meget store blokke.

Stenen er af forskjellig beskaffenhed, idet den er af noget forskjellig haardhed. Der er noget glimmer i den, men den lader sig behandle med en almindelig sag og antager da en vakker blaa farve i fugtig tilstand, og bliver, naar den tørrer, noget mattere blaa. Af alle mine prøver af veksten har denne sten den dybeste blaa farve.

Her har paa denne veksten ved Solerud været drevet ikke saa ganske lidet i gammel tid, og mærker efter gamle gryder udhuggede i fjeldet forekommer. Stenen til den støtte, som staar ved Ørje, er taget herfra, og efter sigende er sten til portalerne ved Fredrikstens festning ogsaa kommet herfra, men om det er rigtigt, ved jeg ikke. Den er endelig anvendt til døbefonter. Nu benyttes den lidet, og det hele har i senere aar indskrænket sig til, at nogle svenske arbejdere har brudt lidt

sten her; den anvendes i Sverige til underlag af bagerovne, og der betales i Sverige for saadan sten 1 krone pr. kvadratfod for sten med 2 tommers tykkelse. Prisen pr. kubikfod for kantet tilhuggen sten angives at være i Sverige kr. 2.50.

Paa grund af sin beliggenhed og sin mægtighed synes der at burde være tale om at udnytte denne sten i større stil som en tjenlig og vakker byggesten.

Det angives, at klæbersten er funden i Rakkestad og i Eidsberg, men om disse forekomster foreligger ingen oplysning, og det angives af derboende folk, at ingen saadanne er kjendte i de to herreder.

Videre heder det, at i det saakaldte Stakkestadberg i nærheden af Fredrikshald findes en stenart, som let lader sig bearbejde, og hvorfra man i sin tid tog sten til døre og vinduer til de militære bygninger paa Fredrikshald.

Ved Fluettjern i Rødenæs forekommer efter *Thomassen* (dagbog 1885) veksten. Fluettjern ligger efter rektangelkartet „Ødemark“ i en Høide af 190 m. o. h. paa vestsiden af hovedveien, etpar km. NO. for Jørnhoug. Det egentlige „Kisleberg“, vekstendrag, ligger lige ved Fluettjern i høiderne mod øst, temmelig høit over dalbunden. Her er i sin tid arbeidet meget, og spor af menneskevirksomhed sees endnu. Vekstendraget er temmelig mægtigt, antagelig flere hundrede fod.

Vekstenen er dels mørk, væsentlig klorit, og denne er haardere og sees at være vraget — dels lys, væsentlig talt — og denne er brugt. — Den indeholder enkelte punkter svovlkis. Stenen er storbladet og fin straalig.

Akershus amt.

Paa gaardene Sætre og Aamot i Sitskogen i Høland findes en blød stenart som talkskifer, hvorfra i fortiden er arbeidet gryder og kar. Man kan endnu se spor deraf i fjeldet.

Ved Fallet i Høland, nogle km. i vest for sjøen Birkelangen, angiver det geologiske rektangelkart „Fet“ veksten.

Ved Mostuerne i Sørum, øst for Pigaas, omtrent 5 km. NO. for Fetsund jernbanestation forekommer veksten. (Rektangelkart „Fet“).

I Guldsmedaas i Urskog, øst for aasens høieste top, er der ogsaa veksten efter rektangelkartet „Fet“. Alle forekomster ligger i grundfjeldet.

Antikvar *Nicolaysen* omtaler en forekomst af klæbersten ved Folvelsæteren, 1 mil eller halvanden SO. for Aarnæs jernbanestation*) (i Næs) paa Romerike, hvor der findes brud i klæbersten, hvis alder han henfører til hedendommens dage. I en udhugget hule med rundhvælvet loft stod indtil for to aar tilbage flere udhugne søiler, i toppen udhulede som en skaal. „Naar man nemlig havde tilhugget en rund søile, udhulede man den i toppen og skar det stykke af; saa var et fad næsten færdigt, derpaa udhulede man det næste o. s. v., saa lang søilen var.“ Der var arbeidet paa mangfoldige steder i nærheden. I aarsberetning for 1876, pag. 218, udtales tvivl baade om alderen og fremgangsmaaden.

N. Nicolaysen bemærker, at det ikke er usandsynligt, at man fra dette sted har hentet den klæbersten, som træffes anvendt navnlig til kapitæler og fodstykker i Mariekirken i Oslo (aarsberetning for 1869, pag. 195) og i Hovedøens klosterbygninger (Norske Fornlevninger 27, 28).

Forekomsten ved Folvelsæteren, hvilken efter amtskartet ligge ca. 8 kilometer OSO. for Haga station, tilhører efter det geologiske kart grundfjeldet.

Hedemarkens amt.

I Munkesjøfjeld ved Ossjøen i Trysil forekommer efter *Kraft* veksten.

*) Foreningen til norske Fortidsmindesmærkers Bevaring. Aarsberetning for 1868, pag. 47, 1876, pag. 218.

Vekstene i Lilleelvedalen med Foldalen og Tønsæt.

I Lilleelvedalen med Foldalen og Tønsæt forekommer paa flere steder veksten og paa saadan maade, at man tildels kan antage, at de tilhører samme geologiske niveau efter deres strøg og gjensidige beliggenhed. Saaledes synes de senere omtalte forekomster i Brækbækdalen og Strømsaasen at ligge paa samme linie, og ligesaa ligger der længer vestligt en linie fra Straalsjøaasen til Einunna, og paa samme linie længer mod sydvest ligger en forekomst i Rensliaasen. Efter det ældre geologiske kart af 1866 skulde forekomsterne ved Einunna og ved Rensliaasen ligge i bergarter tilhørende sparagmitformationen, men der er, saa vidt jeg har kunnet iagttage, ikke nogen grund til at adskille bergarterne omkring disse vekstene fra den store skiferformation i Foldalen.

Vekstenforekomsten i Brækbækdalen ligger nær Brækbækken i Lilleelvedalen, 2 kilometer fra hovedlandeveien til Foldalen, i 7 kilometer VNV. for Lilleelvedalens station, i en høide af 160 meter over denne station, eller i en høide af 666 m. o. h. Selve vekstenen har 70° fald mod VNV., paa sine steder noget mindre, og har en betydelig mægtighed, vistnok 25 meter ialt. Paa begge sider af samme optræder en konglomeratagtig sten, i det liggende har denne sten nævestore stykker af en graa, tæt bergart, maaske en serpentin; i det liggende optræder en kuppe, som har den for serpentinens karakteristiske brune farve i dagen, og som bestaar af en serpentinagtig bergart, haardere end vekstenen, med krystaller af magnesit, og denne kuppe indeholder ogsaa serpentinagtigt konglomerat.

Da mægtigheden som nævnt er betydelig, 25 meter, og da udstrækningen i felt heller ikke er ringe, saa er her oien synlig en hel del veksten forhaanden.

Selve stenen er fin graa, men der forekommer i samme en hel del større krystaller af magnesit.

Af vekstenen her har været brudt og brydes tildels endnu

til peiser, til bæksteheller og til gravmonumenter paa Lilleelvedalens kirkegaard.

Derhos er i sin tid herfra solgt tilhugne stene vægtige 60 kg. til en pris af kr. 1.50, til ved Lilleelvedalens station, hvilke stene er anvendte ved Moss cellulosefabrik til smeltning af soda.

Veksten ved Einunna i Foldalen ligger paa begge sider af elven Einunna i et langt drag strækkende sig saavel mod SSV. som NNO. for elven, og naar længst mod NNO. til Straalsjøen, hvor der er et brud, i hvilket der i gamle dage er hugget gryder og kakkelovne. Draget har jeg fulgt ca. 1 km. fra Einunna mod SSV., men den samlede længde, hvori veksten kan følges her, er antagelig 3 km. Faldet er mod OSO. Sydvestligt for Einunna ligger det høieste brud 288 meter over Lilleelvedalens station eller 794 m. o. h.

I den del af draget, som jeg har forfulgt, bestaar stenen væsentlig af talk med rød magnesit og er ikke nogen særdeles vakker eller fast sten, og ei heller kan den erholdes i store velformede blokke uden med adskilligt arbeide. Derhos optræder temmelig ren kloritskifer samt hvid talk paa sine steder, men ikke i masser; derhos kommer tildels haard serpentin til og som følge heraf bliver stenen i det hele vanskeligere at bearbeide og ikke 'særdeles fast. Der er fire smaa brud vest for Einunna, og stenen herfra har været anvendt til ildbroene ved gasovnen ved Foldals værk og desuden ved Foldals hytte. Nordostligt i draget ligger som nævnt brud ved Straalsjøen, hvor der er hugget gryder og kakkelovne, og sandsynligvis er stenen her bedre og jevnere. Dette brud har jeg ikke befaret.

Vekstenbrud i Renliaasen nær Renslitjern i Foldalen ligger omtrent 4 km. fra hovedlandeveien gjennem Foldalen i syd for gaarden Grimsbo, 425 meter over Lilleelvedalens station eller i en høide af 931 m. o. h.

Her optræder graa klæbersten med krystaller af magnesit, en sten, som taalelig let lader sig forarbeide. Strøg er ONO. med fald paa 40°. Mægtighed i brudet op til 10 meter, men vistnok er den samlede mægtighed større, op imod 70

meter, uden at der dog over denne store mægtighed overalt findes brugbar sten. Klæberstenen lod sig her afbygge ved aabne strosser, men den ringe udstrækning, hvori arbeidet her finder sted, og arbejdsmethoden gjør, at man bliver belemret med affald. Paa grund af sin beliggenhed noksaa fjernt fra jernbanestation kan denne sten neppe faa større anvendelse end den, der gjøres af den nu til nogle peiser og takheller paa gaardene i Foldalen.

Vekstenbrud i Strømsaasen eller Bua ligger i Tønsæt; ca. 7 km. i NNO. for brudet i Brækbækdalen, 2 til 3 km. VNV. for Auma station, 133 meter over denne eller i en høide af 620 m. o. h. Strøget er N. t. O., og da forekomsten ligger i NO. for vekstenforekomsten i Brækbækdalen, og da derhos denne sidste stryger mod NNO., er der grund til at antage, at de to forekomster ligger i samme geologiske niveau.

Vekstenen ligger her i et drag af ca. 200 meters længde med fald V. t. N. omtrent 45°. Mægtigheden er 15 meter, paa sine steder maaske noget mere. Stenen er graablaa, indeholder ofte aarer af magnesit, ligesom krystaller, indtil 10 mm. lange, af magnesit forekommer midt i den egentlige veksten, temmelig tæt indvoxet. Imidlertid er stenen brugbar, taalelig let at bearbejde og lader sig sage med en almindelig sag ligesom stenen i Brækbækdalen, som den ligner meget.

Her skal være arbeidet meget hvert aar i de sidste 104 aar, og her forarbejdes fremdeles sten, der anvendes til peiser. En fuld peis bestaar af to opretstaaende stene, som benævnes „kinner“, en bundsten, „aarhylle“, samt to hvælvstene. Prisen paa en peis med kinner $\frac{5}{4}$ alen høi og 1 alen bred er 12 kr. ved brudet. Til den største peis, som har været leveret, var kinnerne $\frac{9}{4}$ alen høi, 2 alen bred og 9 tommer tyk, og denne kostede 45 kroner ved brudet.

Vekstenbrud ved Grøtli.

Vekstenbrud ved Grøtli i Kvikne ligger omtrent $1\frac{1}{2}$ km. sydost for gaarden Grøtli i en høide af 853 m. o. h., 126

meter over hovedlandeveien i Kvikne, omtrent 42 km. fra Tønsæt jernbanestation. Den almindelige bergart i egnen er lerglimmerskifer. I det ældre og høieste brud optræder veksten langs styrtningen af en aas, hvor skiferne ligger med svagt østligt fald, ca. 15° . Den blottede mægtighed af veksten er ca. 5 meter, dog med haardere varieteter iblandt, og over vekstene ligger der en haardere bergart, indeholdende 5 mm. lange krystaller maaske, af diallag. Vekstenen er kjendt ca. 30 meter, men bedækkes i strøgretningen. I en afstand af ca. 100 skridt VNV. for den her nævnte forekomst optræder der en knaus, hvori ogsaa veksten forekommer. Vekstenen her har et udseende noget forskjelligt fra stenen fra de før beskrevne bergarter. Paa friskt brud har den et grovkrystallinsk udseende med ca. 1 cm. krystallinske stykker, saa man kunde komme paa den tanke, at stenen var en omdannet diallag. Den er noget haardere at sage end almindelige vekstene, men den er fri for magnesit og roses for sine gode egenskaber.

Brudet her har sikkerlig været kjendt i lang tid, thi der er paafaldende mange mærker efter udhuggede gryder, og paa sine steder kan man se indtil 50 mærker efter udhuggede gryder paa et par kvadratfavne. Nu benyttes stenen til peiser, og det sker i regelen paa den maade, at den, som behøver en peis, bryder den selv. En fuld peis med 1 meter høie kinner, 13 cm. tyk og 0.8 meter bred, siges her at koste 25 kr.

Kristians amt.

Vekstenbrud ved Øvre Berger.

Vekstenbrud under gaarden Øvre Berger i Jevnaker ligger omtrent 2 km. VNV. for Randsfjord station i skogen. Her er to nu nedlagte brud, det ene liggende omtrent 80 meter i NV. for det andet. Det ene brud staar fuldt af vand, det andet bestaar af nogle uregelmæssige strosser. Forekomsten her synes at være temmelig uregelmæssig nyreformet og leie-

formet i glimmerskifer og hornblendeskifer, og mægtigheden er ikke betydelig, som det synes, efter hvad der nu kan iagttages, høist 2 meter. Udstrækningen i felt er ubetydelig, og det er ikke sikkert, at den ene forekomst her er en fortsættelse af den anden. Blokke paa 1 meters længde hører vistnok til de største, man har kunnet faa herfra, og saa store blokke er vistnok undtagelse.

Der synes paa dette sted ikke at være nogen synderlig tilgang paa veksten, idet her ikke er nogen stor mægtighed eller nogen udstrækning i felt. Stenen er imidlertid vakker, blaagraa med lidt glimmer, og den er vel tjenlig til ornamenter og byggesten og let at bearbejde. Der er anvendt veksten herfra til bygningen af kreditkassen i Bergen og til kreditkassen i Kristiania.

Ved gaarden Næs i Gran og andetsteds paa Hadeland findes efter *Kraft* god klæbersten eller grydesten, hvorfra gryder forarbejdes, og ogsaa som man tror, i Røddalen under Vestre Slidre.

Om klæbersten i Gudbrandsdalen skriver *Kraft*:

„Klæbersten findes mange steder. Den bedste og mest berømte haves i Ottadalen i Vaage hovedsogn, hvor der findes udtømmelige forraad af samme. Paa gaardene Visted, Tolstad og Aasorn; men ogsaa i Froens prestegjæld haves meget deraf; saavel som ved Tolleraas i Dovre sogn, i Fuldalen og flere steder*). Fra de herværende grydestenbrud leveres skorstensovne, badstueovne, gryder, bagsteheller og ligstene m. m. Grydestensbrydningen gaar mest for sig om vinteren, og afsætningen af de forfærdigede produkter sker til Romsdalen og Hedemarken, men især til omliggende egne af Gudbrandsdalen. Dog er denne næringsvei meget i aftagende, da man begyndte at foretrække gryder og ovne af jern, som mere varige.“

Det af *Kraft* citerede brev om klæber- eller fedtstenen af *Henr. P. Pram*, kapellan til Lesje, er nu let tilgængeligt, da

*) Se brev om den norske klæber- eller fedtsten af hr. *Henr. P. Pram* i „Økonomisk Journal“ for mai 1758, side 575.

det er aftrykt af direktør *Friis* i „Norsk teknisk Tidsskrift“ 1890. Her hidsættes kun den del af brevet, hvor forfatteren omtaler de klæberstenforekomster, som er ham bekendte:

„Jeg vil her nævne de faa Bierge, som mig ere bekendte: Her i Fogderiet på Fjeldet imellem Lom og Sogn i Bergens Stift skal findes et Bierg, hvorfra skal være 4 Mile eller lidet meere til Søen, hvorhen dog ikke findes Vey om Vinteren; Af denne Klæbersteen har jeg seet en meget god Prøve, hvilken er af Farve lys blaae-graae, fin, tæt, blød, fri for Quartz-Nyrer og gandske lidet Iernhaltig. Den Klæber som findes ved Aasaarn i Breden-Bøygden og ved Toldstad paa Lalum paa Waager er maaskee dig bekendt, uden at jeg mælder derom, thi paa disse Steder er næsten al den Klæber, som i vor Egñ bruges, huggen.

Et Klæber-Bierg er der for faa Aar siden opdaget i Dovre Annex under Lessøe, halvanden Miil fra den faste Bøygð Nordost ind i Fjeldet Hornsøehøjen, eller efter Stedets Dialect Hoinsiohøen, hvor der findes en Sort nesten Kridhviid gandske blød, og en anden Sort mørke-blaae eller blaae-graae med hvidt indsprengt, af hvilken jeg har dreyet det forbemeldte Blækhorn og Sandbøsse etc. Denne er meget fin og god og gandske fri for Quartz-Nyrer. Strax oven for Gaarden Sreitlien i Foldals Annex under Lessøe, er og for nogle Aar siden opdaget Eet af temmelig god Art, som er almindelig lys-blaae-graae, har dog nogle Nyrer. Ved Faaset i Tønsets Præstegield i Østerdalen findes den fineste og reeneste Klæber jeg har seet; den er mørkegraae ja næsten sort og gandske uden Nyrer. Jeg nævner disse Bierge, ikke i den Tanke, som om derfra skulle kunde føres noget til Søe-Kanten, thi derhen nemlig til Romsdalen, som er nærmest, er 14, 16, 18 til 20 Mile, eller meere, endskiønt det er dig vel bekendt, at i forrige Statholder Rantzovs Tid, omtrænt 1737 eller 1738, blev et temmelig Quantum derhen ført fra Aasaarn. I Lessøe Hoved-Sogn, findes Bierge af denne Art, ved hvilke jeg tænker er noget at gjøre: Fra Lessøe Præstegaard eller lidet længer Nord over Fjeldet i den Fjeldal

Dalsiden kaldet findes mange Bierge, som indeholde gandske god Klæbersteen, endeel grovere, endeel finere, endeel med, men den største Deel uden Nyrer, endeel lysere, en anden mørkere af Farve. Jeg har beseet dem alle, og derfor desbedre kand underrette dig om dem. Du veed, at den Klæber ved Aasaarn og Toldstad, er saa skiør og lamineux at den ikke uden med stor Vanskelighed lader sig hugge om Sommeren, men denne, som og de fleste af mig anførte Sorter, lader sig meget vel hugge, naar det end skal være. I disse Bierge har været en heel Hob i ældgamle Tider huggen til Gryder, Liigsteene etc. Men i umindelige Tider har der intet været arbejdet; Fra disse Bierge Nord igiennem den Fielddal Skamsdalen ned igiennem den Bøygð Grovodalen, under Sunddalen til Sunddalsøren i Trondhiems Stift, skal, som mig er berettet, være 7 Miile, eller lidet mere; Herigiennem haves Passage med Kløv-Hest om Sommeren, og paa Skier om Vinteren, og vittige Bønder mene, at derigiennem kunde og skaffes Passage om Vinteren med Hest og Slæde, helst om Veyen i Grovodalen og øverst i Sunddalen, hvor den er temmelig slem, blev sat i bedre Stand. Man kunde maaskee vel og føre den Nord-Vest over Fieldet langs Dalsiden ned til Egisdalen eller Øxendalen, der ere hinanden nesten paralele, allene den første strækker sig noget mere mod Vesten; hvorhen for det meste er jevn og flad Vey, og Passage med Hest om Sommeren, men meget brat fra Fieldet ned i Dalen, hvilket vilde vel gjøre det umueligt, at komme derned med tunge Læss; dog tænker jeg, at Veyen kunde med maadelig Bekostning gøres god. Den kunde vel ellers føres til Romsdalen, men da blev Transporten meget længer, og jeg troer meget vanskelig. Skyds for denne Transport maatte søges paa Læssøe, hvis Indbyggere har Sætre langs den heele Strækning igiennem Dalsiden og Skamsdalen for hvilken Skyds de maatte nyde saadan Betaling, som de der kiøre Malm ved Værkerne; og som herved blev da noget at fortjene, torde de og indhegne deres Sætre, hvilket hidintil ikke er giort, da der i Sæter Løkkene kunde avles

saameget Foeder, som til den hele Vinters Skyds giordes fornøden. Til nødvendige Huuse for dem, der havde Arbeyde ved Bierget, ligesom og til nødvendig Grube-Tømmer i sin Tid, findes tienlig Skov ikke langt borte og Brændefang alle Vegne omkring. I Vester-Moelands Præstegield i Neddenæs Provstie i Christianssands Stif, skal og findes gandske god Klæbersteen af blaaegraae Couleur. Men som noget særdeles mærkværdigt, og som det der har foranledet mig til at skrive dette, er mig af en troeværdig Person, som meget vel kiender denne Steenart, for kort Tid siden berettet, at paa Gaarden Aashammer i Eidsfiordens Præstegield udi Nordfiord Provstie i Bergens Stift findes et Klæberbiereg af stor Etendue, af den almindelige blaaegraae Farve, saa nær ved Søen, at hver Steen, som deraf maatte blive løshuggen, kunde falde lige i Søen; Indbyggerne deromkring har ey vidst, at anvende den til anden Nytte, end deraf at hugge Steene til at hænge paa deres Fiskeredskab; Og da dette Klæber-Bierg saa nær ved Søen er en Opdagelse, som mange have ønsket, synes mig, at jeg ey har kundet undlade, at tilsende dig denne Underretning, da jeg haaber du mager det saa, at den kommer Publicum for Øyne; thi det kand umuelig feyle at jo her et fordeelagtigt Steenbryderie til Udskebning kunde anlegges. Hvad de forberørte her i Egnen beliggende Bierge, og andre deslige, som herefter kand opdages, maatte angaae, da kunde man, om man deraf intet vilde eller kunde hugge til Udskebning, der, hvor den fineste af denne Steenart findes, anlegge Fabriquer, hvor der kunde forfærdiges allehaande i en Huusholdning nyttige og nødvendige Kar, og andre i en Huusholdning ziirlige og tienlige Ting.“

Vekstenforekomster i nordre Froen, Sell og Vaage.

Hougsæter klæberstenbrud ligger i nordre Froen paa Kvamskjølen nær Hougsæter, 11 km. fra Klefstad, 640 meter over Klefstad, 897 m. o. h. Leiestedet ligger ca. 300 meter nordligt for Langtjernets nordvestlige ende. Bergarten

her er lerglimmerskifer og glimmerskifer. Disse bergarter saavel som klæberstenleiet stryger mod VNV. og falder med 35° mod SSV. Her ligger paa en strækning af 230 meter berghalde efter brudene, og mægtigheden synes at gaa op til 10 meter. Leiet synes at være særdeles regelmæssigt, efter brudenes beliggenhed at dømme. Klæberstenen her er vakker grøn, ren, kun lidet magnesiter tilstede. Den er overordentlig let at sage.

Ogsaa nær Langtjernets sydlige ende forekommer klæbersten nær Langtjern.

Det kan bemærkes, at denne klæbersten ved Haugsæter ligger paa en strækning, der paa det geologiske kart af 1866 er afsat som høifjeldskvarts, paa oversigtskartet som sparagmitformationen. Efter sin beliggenhed og efter hele sin forekomst maa imidlertid dette klæberstenleie stilles i klasse med forekomsterne i Sell, i hvis fortsættelse efter strøg de ligger; men disse forekomster i Sell er paa kartet angivet med trondhemsskiferens grønne farve, paa oversigtskartet som gulas-kifer. Sandsynligvis strækker dette skiferfelt sig østover til Housgæter og Langtjern, liggende imellem det, som paa kartet er angivet som høifjeldskvarts, og den paa kartet angivne granit, der petrografisk er en øiegneis, stribet, med feldspatøine som valnødder.

Klæberstenbrud ved Ullervold ligger i Sell, SO. for gaarden Ullervold i ringe afstand fra landeveien, men op over samme 110 meter, 473 m. o. h. Aassiden stiger brat op, henimod 30° . Brudet ligger i Sells verkens almenning. Klæberstenens strøg og fald kan ikke angives med nøiagtighed, men strøget synes at være nordligt og faldet at være noget over 30° vestligt. Mægtigheden er ca. 3 meter synlig klæbersten, men er maaske mere. Klæbersten er derhos paavist længer nordligt paa dalens østside paa sydsiden af Urdaa (Ula) liggende høiere og i nordostlig retning for foregaaende.

Derhos er der brudt klæbersten i den meget steile dalside op for Sell kirke, ca. 1000 fod over dalbunden efter oiesyn. Dette brud paa vestsiden af dalen ligger i NV. for førstnævnte brud, skraa over paa den anden dalside og høiere.

I brudet ovenfor Ullervold er der klæbersten af forskjellig beskaffenhed, dels noget haardere med krystaller af magnesit, dels blødere, graablaa.

Den steile skraaning af dalsiden vil gjøre transporten ned til veien let om vinteren, da stenene glider næsten helt ned til landeveien. Faldet af klæbersten synes at være nogenlunde efter skraaningen af dalsiden, saa at den fra veien maaske kunde træffes ved en kort stol.

To klæberbrud ligger under gaarden To, kartets Toug, i forskjellige niveauer. Først skal her omtales de øverste brud, To sæter brud, der ligger i høiden, 484 meter over Otta ved øvre Dale, 876 m. o. h. Det ene af disse brud ligger en knap km. OSO. for To sæter, stryger mod NNV. og staar steilt. Der synes her at være 6 meter mægtig klæbersten, graa, skifrig med noget svovlkis, men ellers ren.

Videre mod NV. ligger i høide 448 meter over Otta, 840 m. o. h., to brud nogle hundrede meter nordligt for To sæter; det længst mod NV. 821 m. o. h. ved den bæk, der gaar fra Taug sæter og falder i Otta. Brudene ligger nogle hundrede skridt vestligt for veien til To sæter.

Her er tildels god klæbersten, lys med noget magnesit, brugelig til ovne. Mægtigheden flere meter. I lavere niveauer, 586 meter og 574 m. o. h., 194 m. og 182 meter over Otta, ligger to brud ovenfor To gaard. Det sydostlige indeholder graa skifrig klæber, der bryder i store flag og er tjenlig til aarhyller. Fald NNO. 40°. Det andet brud med fald mod NO. 60° er lidet blottet; den omgivende bergart er glimmerskifer, mægtighed ikke synlig.

Der synes efter dette at være to drag af klæbersten under To gaard, nemlig et øvre ved To sæter og et lavere ved To gaard.

Endelig er der et brud paa klæbersten med niveau efter øiesyn ikke synderligt forskjelligt fra de lavere To bruds niveau, hvilket ligger imellem To og Otbrat ovenfor Toløkken, nedenfor pladsen Grøndalen.

Kløberstenen fra To er af forskjellig beskaffenhed, snart skifrig og graa, snart lysere hvid med magnesit. Den anvendes tildels til peiser og ovne.

Dale kløberstenbrud. Under gaarden Øvre Dale findes mindst 3 kløberstenbrud. Først i bakken over gaarden Øvre Dale, 115 meter over Otta, dernæst i høiden 664 meter over Otta ved Dale sæter, amtskartets østlige Dalesæter, som nu kaldes Nysæter, og endelig nordøstligt for kartets vestlige Dalesæter i en høide af 688 meter over Otta.

1) Det første brud, 115 meter over Otta, 507 m. o. h. og ca. 400 meter NO. for Øvre Dale, er et gammelt brud, hvor kløberstenen stryger mod NNV., fald ONO. 70°. Leiestedet er daarlig blottet, synlig mægtighed 2 meter. Her er hugget sten til ovne i gammel tid.

2) Det andet brud er i høiden, 664 meter over Otta, 1050 m. o. h. og gennemfyldt, men har ført blaa kløbersten, der er lidet bearbejdet. Strøg mod NNV. staar steilt.

3) Den tredie forekomst, nordøstligt for den vestre Dalesæter, er i grunden en aas bestaaende af talkskifer med rullestene eller stykker af kvarts op til en valnøds størrelse. Her synes kløberstenen, forsaavidt den er blottet, at strække sig 3 til 400 meter med en mægtighed maaske paa 50 meter. Dette er en meget betydelig forekomst af kløbersten, men da den er lidet undersøgt, og kvartsstykker forekommer paa flere steder, tør det ikke sikkert afgjøres, om kløberstenen overalt er brugelig.

Det ligger 1080 m. o. h., 688 meter over Otta.

Aasorens vekststenbrud. Fortsætter man vandringen fra de nævnte skiferbrud ved Øvre Dale i retningen mod NV. 5 km., saa kommer man til Aasorens vekstengruber, hvorfra vel den største mængde kløbersten til peiser, ovne o. s. v. er tagne i Sell. Det første, øverste og sydøstligste brud her ligger i en høide af 877 m. o. h., og herfra følger da i retning fra SO. mod NV. en hel række af større og mindre brud paa en strækning af ca. 300 meter og med en mægtighed hos leiestedet, efter brudene at dømme, paa op til 50 meter. Faldet er

NO., tildels steilt 60°. Leiestedets udstrækning og mægtighed er saaledes særdeles betydelig, men driften er her uhensigtsmæssig ordnet, idet hver mand graver i sit hul. Disse huller falder i regelen sammen om vaaren og sommeren, saa at de da maa renses, for at arbeidet kan paabegyndes igjen om vinteren.

Magnesit optræder hyppig i aarer og krystaller, men klæberstenen herfra er i det hele anseet for god og almindelig anvendt. Den er grøn og af lys farve.

Det øverste brud ligger her som før berørt i en høide af 877 meter og det nederst i 834 meters høide, og det synes da, om større mængder skulde brydes, at være en forstandig anordning at blotte leiestedet fra de lavere partier og bryde opover i strosser.

Tolvstads klæberstenbrud. De østligste klæberstenbrud paa gaarden Tolvstads grund ligger hele 6 km. OSO. fra gaardens huse, SO. for Hauktjern og er vistnok fortsættelsen af Aasorens brud, fra hvilke de neppe er en km. borte. Brudene her er gamle, mægtigheden ikke synlig.

Høiden over havet 705 meter.

I høiden over gaarden Tolvstad, ikke fuldt 1 km. fra samme, 702 m. o. h., optræder klæberstenen med stor mægtighed, op til 15 meter i et brud. Klæberstenen her er tildels af meget god beskaffenhed og udnyttes nu og da. Her kan ogsaa nævnes en forekomst en halv km. længer mod VNV., skjønt den ligger paa gaarden Baarstads grund, nedenunder pladsen Svastuen, i en høide af 687 m. o. h. Brudene her er gamle, og her er endnu en gammel grube tilgængelig, idet den gode klæbersten er fulgt med trange underjordiske drifter.

Viste klæberstenbrud i Vaage ligger paa gaarden Viste ca. $\frac{1}{2}$ km. ovenfor gaarden. Her er klæberstenen udvundet ved underjordisk drift, som er ca. 25 meter lang og 8 meter bred og over 2 meter høi. Klæberstenen her er ren, lys og vakker, blød og fin at bearbejde, men ikke godt tjenlig til ovne. Mægtigheden er mere end grubens bredde, altsaa mere end 8 meter. Klæberstenen kunde her godt være vun-

det ved strossedrift, men da den øverste del af samme er optæret i dagen, har man gaaet ind med en underjordisk drift, hvorved arbeidet er blevet meget besværligere.

Forekomstens strøg og fald kunde ikke bestemmes med sikkerhed; som det synes stryger den mod NV., med fald NO. 45°. Klæberstenen herfra anvendes mest til gravstøtter, saaledes paa Vaage kirkegaard.

Ca. 1 km. SO. for Klognæs sæter, (3 km. syd for Viste) angives klæbersten at forekomme.

Om klæberstenleiernes beliggenhed i Sell og Vaage. Det kan bemærkes, at alle de her i nordre Froen, Sell og Vaage optrædende klæberstenforekomster som før berørt ligger paa et belte ifra Haugsæter til Viste i Vaage. Forekomsternes strøg er ogsaa som regel vestnordvestligt og nordvestligt, faldet nordostligt, ved Haugsæter sydsydvestligt.

Ingen af de beskrevne forekomster i Sell, Vaage og nordre Froen bearbejdes i nogen større maalestok. I regelen er det nogle mand, som arbejder om vinteren i hvert brud og tager den klæbersten, som er lettest tilgjængelig og bedst skikket for behovet. Følgen heraf er, at brydningen bliver besværlig. Snart faar de berg over sig, snart tilgang paa vand i ringe dyb, og snart begravnes brudet i affaldet, som ikke fjernes. For at undgaa at bryde den løse klæbersten i dagen, bliver der drevet i gruber i ringe dyb, hvor det vilde falde bekvemt og let at bryde i strosse.

Nær Kjosa sæter i Øilo forekommer klæbersten, der nu ikke længer er i drift, men hvorfra de gamle peiser i vestre og østre Slidre er kommen. Stenen roses som god og tjenlig og er efter prøver at dømme en noksaa ren sten. Efter amnuensis *Damm* er her et udpræget bælte af klæbersten. Mægtigheden ca. 2.5 meter, udstrækningen i felt 35 meter i N. t. S. Skiferen paa begge sider staar steilt. Leiets er gafflet, og de to dele er skilt ved skifer paa 1 meters mægtighed.

Buskerud amt.

Aadalen. I fjeldtoppen Slottet findes et klæberstenbrud, forøvrigt uden betydning.

Sigdal. I Skarteims mark skal et klæberstenbrud have været i drift i det 17de aarhundrede.

Bratsberg amt.

Klæbersten forekommer i Dyrlandsgrænden i Aamodtsdal i Siljord; den er mindre blød og mindre bekvem at bearbejde. Desuden findes klæbersten i Mals sogn og Tins præstegjæld under gaarden Bøen, hvor der er arbeidet gryder og pander.

I Vestre Moland paa heien mellem gaardene Vatne og Gitmark i Eide forekommer klæbersten med udhuggede ringe efter gryder. Her er efter *N. Nicolaysen**) en kløft, som paa begge sider begrænses af lodrette tildels udoverhældende fjeldvægge; der for største delen bestaar af klæber- eller veksten, som det synes mere end almindelig fri for nyrer af haardere sten. I begge sidevægge sees en mængde meiselhug og i det hele 30—40 udhuggede ringe, de fleste dog i søndre væg paa et felt af 10 alen i høide og 15—20 alen i bredde; desuden er der i denne væg mærke efter en udsprængt skaal. De nys nævnte ringe eller rettere runde skiver med udhugget fordybning omkring har et tvermaal af fra 6—8" indtil 22", og selve fordybningerne er henimod 1" bredde og fra 1—3" dybe, enten indadskraanende eller mere lodrette mod væggens plan, saa at de fortsatte i samme retning vilde frembringe den ydre form af et mere eller mindre dybt kar; ingensteds sees spor af nogen paabegyndt udhuling i disse skiver, hvori mod deres ydre flade overalt gaar i flugt med væggen. Enkelte staar saa lavt, at hugningen maa være skeet fra kløftens bund, men de fleste findes saa høit oppe i væggen, at arbei-

*) Aarsberetning for 1875, pag. 231.

derne enten har benyttet stillads, eller ligesom ved mineringer hængt i touger, fæstede øverst oppe. Rimeligvis var det meningen, at udhugningerne, som allerede antydte, skulde fortsættes til den dybde og efter den hovedform, som man ønskede for karret, hvorefter klumpen til slutning blev løst fra fjeldet og bragt ned til det sted i bygden, hvor man udhulede den og gav karret dets endelige form og afpudsning.

Stavanger amt.

I dette amt forekommer veksten paa følgende steder:

Ved Ertenstein paa Rennesø, hvorfra sten er anvendt til restaurationen af Stavanger domkirke, og hvorfra den vistnok ogsaa er taget i gammel tid. Ogsaa til Utstein kloster antages sten herfra at være taget.

Paa Fjøløen (Fjeldøen) i nærheden af Utstein kloster findes efter *Kraft* „en slags taillabel veksten, der er anvendt til forsiringer paa Stavanger domkirke og paa Utstein kloster“.

Under gaarden Grønhoug i Skaare noget østenfor Hauge sund er et gammelt brud paa klæbersten. Man antager efter *Kraft*, at herfra er taget sten til Avaldsnæs kirke. Et forsøg paa at optage brudet i senere tid løb uheldig af, der angives, fordi stenen, som stod igjen, var skifrig og mindre tjenlig. Dog maa det bemærkes, at brudet ikke blev tømt tilbunds. De tre sidste forekomster ligger inden det stavangerske skiferfelt.

I Tysvær angives klæbersten at forekomme (*Kraft*).

I Grytenuten i Jelse forekommer veksten i høiden, og her er mærkelige spor efter gryder udhugne i fjeldet, hvoraf dette maaske har sit navn. Talkskeer forekommer ligeledes i Grytenuten, angivelig 1 meter mægtig og ren ved Rydne.

Ved Seldal i Høle, omtrent 7 km. op for og sydligt for Høle kirke optræder veksten med asbest. Det angives, at veksten er ført herfra til Kjøbenhavn. Det geologiske kart angiver gammel granit?

Ved gaarden Matingsdal i Ogne forekommer en fin veksten, der siges at være brugelig til signeter. Mægtigheden angives at være over 1 alen. Kartet angiver her gabbro. Stenen herfra er prøvet af hr. billedhugger *Skeibrok*, der bekræfter, at den er brugelig til signeter, om den end ikke er en første sort sten til dette brug.

Søndre Bergenhus amt.

Arkitekt *Blix* har ladet søge efter klæbersten til brug ved ombygningen af Bergens børs, og han har givet følgende beretning om resultatet af søgningen, hvilken velvilligen er mig overladt.

„Der er foretaget undersøgelse paa nedennævnte steder, men forholdene er overalt saaledes, at det ikke kan tilraades at begynde drift.

1. I Lonevaagen paa Osterøen findes et klæberstenleie; tenen er mørk og altfor grovkornet samt lidet talkholdig; den egner sig ikke til arbeidet. Leiet ligger lige ved sjøen.

2. Ved Ekenæsvaagen i Hammer, paa den anden side af Osterfjorden, ligeoverfor Lonevaagen er paatruffet samme sort sten; den er noget finere i massen, men mager og mørk.

3. Paa præstegaardens grund i Sørfjorden i Brudvik er undersøgt en del forekomster af klæbersten, men der findes kun et øvre tyndt lag deraf, der ikke kan afgive ordentlige blokke, og under dette tynde lag ligger haard sten.

4. Paa gaarden Hop i Fane ved Noraasvandet er undersøgt et gammelt brud; hvad har været af brugbar sten er udtaget.

5. Paa gaarden Sletten paa Myking (Lindaas) findes en glimmerholdig, talkholdig sten; stenen er meget mørk; den ligger i samme gang som Lonevaagen, men $\frac{1}{2}$ mil fra sjøen.

6. Under gaarden Lygren (Lindaas) ved Lygrefjorden findes en mørk og grovkornet sten, som dog ikke er tjenlig til dette arbeide.

7. Paa øen Torsken i Manger findes klæbersten, men kun i knoller og kiler i mindre partier opskudt mellem graastenfjeldet; der findes ingen samlet gang, saa blokke ikke vil kunne erholdes. Paa øen skal forresten findes klæbersten et andet sted, men bønderne, der forsyner sig med notsten fra dette sted, holder pladsen hemmelig, og man kunde ikke opspore det.

8. Paa „Flona“ i Manger findes en smal gang af god sten; den ligger dog lige i havkanten, og gangen gaar strax ind under havet.

9. Paa Fladøen i Hammer ved Alverstrømmen findes 2 steder klæbersten; det ene sted er gangen smal og staar indeklemmt imellem graastenfjeldet, og den anden gang er altfor fuldt isprængt med feldspat og kvarts til at være brugelig.

10. I Sønstebøvaag paa Bræmnæs er paatruffet en talkholdig sten, men den er skifret og ubrugelig.

11. I Espevær en lignende forekomst.

12. I Fuse er angivet en forekomst, men der fandtes ikke klæbersten.

13. Paa Rusøen ved Tysnæs findes et gammelt brud, et stort, dybt hul, udtaget i fjeldet, det staar nu fuldt af vand; fjeldet rundt om viser talkholdige skifere, der ikke er brugbare.

14. I Ølve i Kvindherred herred ved Kvitebergvandet er forhen taget klæbersten langs hele vandet. Stenen er stærkt skifret og afgiver kun tynde plader. Gangen gaar langs vandet og over aasen til gaarden Netland.

15. Ved Gravdal i Strandebarm et stort gammelt brud. Stenen er dog altfor skifret. God sten begynder ved havkanten, men stikker lige ned i sjøen.

16. Ved Haugesund*) findes et gammelt brud, der tager lodret ned i fjeldet.

Brudet danner som et stort hul, der er fuldt af vand til randen. I midten gjenstaar en fjeldsøile. Stenen er god.

*) Dette brud er det forhen (pag. 130) omtalte brud ved Grønhoug i Skaare nær Haugesund i Stavanger amt.

Hullets størrelse og dybde er dog for stort til at give sig i kast med at pumpe det ud. Stenen er aldeles lig den, som findes i kongehallen.

17. Ved den nye vei mellem Trængereid og Aadland i Samnanger er en klæberstenforekomst ved nedkjørselen til Aadland. Stenen er god i et lag, som ligger ved vandspeilet i en myr. Graasten over og haard grøn sten under og over. Da myren ikke kan synkes tilstrækkelig, og kjørselen til vandet ikke er kort, kan det ikke benyttes.“

De fleste af disse forekomster ligger i skifere, der efter karterne og de lokale geologiske beskrivelser ikke alle synes at være af samme alder.

I Søndre Bergenhus amt findes foruden disse forekomster flere andre.

Gravdals klæberstenbrud (nævnt ovenfor p. 132) ligger umiddelbart ved havet i Strandebarm, sydligt for Mørkevaag, nordligt for Bergedal. Her optræder kloritiske skifere med stor mægtighed og med strøg mod NO., fald mod SO., steilt 80°. Et parti inden disse skifere maa være brugelig som klæbersten, thi herfra er taget sten til Norges bank i Bergen. Her er to brud, i det sydligste er der afstrosset paa en længde af ca. 14 m. med 8 meters mægtighed, det nordligere med omtrent 10 meters bredde og paa 14 meters længde delvis med tag over. I det sydlige brud synes den gode sten at have gaaet paa dybet, thi her er arbeidet under havets niveau, og efter den ovenfor citerede rapport gaar den brugelige sten lige ned i sjøen. Den største del af skiferen lader sig saa vanskelig sage, at den ikke kan benævnes veksten og er en haardere kloritisk skifer.

Ved gaarden Indre Netland paa Hatlestranden i Kvindherred forekommer et vekstenbrud, som angives at have været meget brugt i fortiden. Et af disse brud gaar horizontalt ned i fjeldet i 20 alens dybde.

I Mildefjeld i Skonevik forekommer veksten, men den benyttes ikke.

Vekstenforekomster i Finaas herred paa Bømmeløen omtales af dr. *Reusch* (Bømmeløen og Karmøen pag. 46 og 73).

Paa et næs ved Sele, sydligt for Nøklingsfjorden, sees en forekomst af veksten (eller klæbersten), som nærmest maa ansees for en noget forandret diabas. Vekstenen optræder i et nord-sydgaende, ganglignende, 1 til 2 meter mægtigt parti, som man har forsøgt at udvinde. I vekstenen, som er grønlig-graa og blød, sees med blotte øie noget carbonspat, som sandsynligvis er talkspat.

Vekstenforekomst ved Østenvindhaugen, nær Uren paa Bømmelø i Finaas, optræder som en brem langs den sydlige fod af nævnte haug. Vekstenen er en lys blanding af talk og talkspat. Sammen med den forekommer en mørk, graa, for det blotte øie tæt sten, som ogsaa lader sig skave med kniv, endvidere noget mørkegrøn serpentin.

Veksten har her været brudt i fordums dage før nogens erindring. Man finder nemlig spor af gamle arbeider, hobe af stenfliser, og i det faste fjeld, steile vægge med grøftlignende fordybninger. Det kan skjønnes, at man her har pleiet at isolere med saadanne de blokke, man vilde kile ud. Efter dr. *Reusch* er den for øiet tætte, mørke, graa varietet en finkornet forandret diabas.

Disse forekomster ved Sele og Uren har efter dr. *Reusch* en anden geologisk stilling end vore øvrige vekstene, som er urene talkskifere, som forekommer paa lags vis mellem forskjellige krystallinske skifere.

Klæberstenbrud paa gaardene Hatvig og Malde ligger umiddelbart paa grænsen mellem disse to gaarde i Os, en knap km. SV. for Hatvigen, paa sydsiden af hovedveien ca. 600 m. i ret linie fra havet. Der optræder klæbersten i en kuppe ca. 40 m. lang, 25 m. bred og 10 m. høj, som stikker op mellem skifere med steilt sydøstligt fald. Det er en med magnesit stærkt forurenset klæbersten, hvor smaa mængder er anvendte til portstolper. Derhos er den anvendt til notsøk, ligesom mærke efter en paabegyndt gryde findes i fjeldet. Forekomsten ligger maaske geologisk som de senere omtalte Aadlandsforekomster.

Kløbersten ved Vargervaag i Os, optræder videre mod SV. efter karterne paa samme linie. Her er efter opgivende et gammelt brud paa vaagens nordside umiddelbart ved havet.

Ved ytre Moberg i Os omtaler dr. *Reusch* blød veksten og tagskifer. (Silurfossiler p. 22).

Paa øen Røtingen afsætter dr. *Reusch* en vekstenforekomst paa en geologisk kartskizze (Silurfossiler og pressede konglomerater, p. 27).

Lysekloster gamle brud ved Lysekloster i Os har været anlagt i uren talkskifer efter dr. *Reusch* (l. c. p. 59). Brudet ligger NO. for Lysekloster hovedgaard. Om brudet siger antikvar *N. Nicolaysen*, at det endnu er synligt ved veien et stykke nord for ruinerne, men viser sig nu tomt for brugbar sten.

Vekstenbrud i Samnanger.

Vekstenbrud ved Aadland i Samnanger i Os ligger umiddelbart ved den fra Aadland til Trængereid gaaende vei, 1.5 km. fra Aadlands kirke, paa gaarden Aadlands grund nær grænsen mod Hisdalen. Høiden over havet er 111 meter, strøget N. t. V., fald V. t. S. antagelig 80°. I det hængende optræder serpentin med stor mægtighed. Det synes at være en nok saa betydelig forekomst med veksten op til 10 meters mægtighed og fulgt i felt op til 80 meter. Stenen, der delvis er blandet med magnesit, er anvendt til børsen i Bergen. Det er i det hele ikke nogen særdeles god sten. Serpentina, som optræder i det hængende over denne sten, har været anvendt til blokke ved Bergens børs og er en vakker sten, men noget haard at tilarbeide. Vekstenen angives med driften at have aftaget til 1 meters mægtighed i 6 til 7 meters dyb, og da stenen er haardere og urenere end den senere omtalte fra Kvernæs, blev brudet forladt.

Kværnenæs eller Skudevikens kløberstenbrud i Samnangerfjorden i Os herred ligger 200 meter fra havet i

nord for gaarden Skudeviken i en høide over havet af 43 meter. Forekomsten styger N. t. S. med fald mod V. 80° i den øverste del af brudet, men faldet synes paa et dyb af 16 meter under skjæringen ned til brudet at blive østligt. Mægtigheden er betydelig, op til 10 meter. Det er fulgt i felt ca. 30 meter. Leiestedet bearbejdes nu i et dyb af 16 meter under den skjæring, som gaar ind til brudet og giver god, vakker sten, der anvendes til posthuset i Bergen. Her optræder ogsaa noget ren grøn talk. Magnesit forekommer i aarer i stenen. Mod nord synes leiestedet at aftage i mægtighed; hvor langt det strækker sig mod syd er ubekjendt. Østenfor klæberstenbrudet optræder serpentin i en rustfarvet knaus; selve leiestedet ligger i lerglimmerskifer.

Halvandet hundrede meter længere nordligt optræder atter klæbersten, en ubearbejdet forekomst i 53 meter høide over havet.

Klæbersten angives i Samnanger at forekomme paa flere steder; saaledes to forekomster paa Aadlands grund foruden den ovenfor omtalte, ved gaarden Haga paa den anden side af Aadlandsfjorden nogle tusind skridt fra havet, ved Rauvand under Raunipen, mellem Gaupholmen og Barmen, (daarlig sten).

Det kan bemærkes, at efter kartet synes følgende forekomster at ligge paa linie fra Syd mod Nord: Gaupholmen, Kvernæs, Aadland, Rauvand, Hana. Østligere ligger linien Haga og de i „det sydlige Norges Geologi“ omtalte forekomster mellem Langeland og Træet og ved Fidjevand.

Om veksten i Aadland i Os heder det i Udsigt over det sydlige Norges Geologi pag. 157.

„Vekstenlaget i Aadland er gjenfundet af *J. Friis* saaledes: 1) under Raunipen 2) ved Fidjevand 3) samt mellem Træet og Langeland, kastet med skiktbøiningen til synklinal fold“ *).

Sammesteds (pag. 158) nævnes en vekstenforekomst paa Osterøen ved Storevand.

*) Det heder videre: „At derhos vekstenlaget er tilstede paa Varaldsø vides, da man derfra har taget sten til Bergen“. Forekomst af veksten paa Varaldsø har ikke kunnet konstateres.

„Lagt nede i Bergensskifernes række orienterer et vekstenlag, hyppigt af serpentinagtigt udseende, saaledes langs grænsen paa Osterøen. (Storevand, Brudvik, Aadland).“

Hana klæberstenbrud i Osterfjorden

i Brudvik ligger i en høide af 60 m. o. h., i en afstand af 120 m. fra fjorden. Jernbanen gaar lavere end brudet, saa at berg-haldene fra dette naar ned til jernbanen. Forekomsten her stryger N. t. O. med fald mod O. t. S. næsten lodret. Klæberstenen ligger i glimmerskifer. Det er et aabent brud i en steil fjordside med 35° skraaning. Mægtigheden har efter brudets dimensioner at dømme været op til 4 meter. Herfra er en hel del sten til børsbygningen i Bergen taget, videre fundamentet til Holbergsstatuen i Bergen og til Geiersmonumentet i Upsala. Der har været en meget god sten. Hvis brydningen skulde fortsættes, maatte man gaa ind med en stol under jernbanen. Stenen angives at have aftaget i mægtighed og den blev skifrig.

Om vekstenforekomsterne i Hardanger bemærker *Th. Thomassen* (Om Folgefons Halvø, *Nyt Mag. for Naturv.*, b. 24).

Hist og her paa halvøen findes veksten. Paa det forholdsvis lave eid, som mod øst begrænser den ved Samlenæs (i Jondal) fremspringende halvø, findes et leie af veksten i lerglimmerskifer.

I Krosdalen, ved Drebrække (i Jondal), findes i en høide af omtrent 2000 m. o. h. et lidet vekstenleie i gneis. Denne veksten er meget lys og bestaar væsentlig af store talkskjæl. Den har før været benyttet meget til forarbeidelse af forskellige gjenstande f. ex. rør, bagsteheller o. s. v.

Det største vekstenleie findes i den sydligste del af halvøen ved Holmedal. I det her liggende fjeld Graanuten, begynder veksten i en høide af ca. 500 m. o. h. og fortsætter herfra, kun med faa afbrydelser, helt op til toppen. Vekstenen er mørk og tildels grovskjællet af klorit. Isprængt findes enkelte svovlkipunkter og smaagranater.

Ved Aakre skal findes et vekstenbrud.

Kløberstenbrud ved Kvitnaa

paa Sørfjordens vestside i Ullensvang ligger i VSV. for gaarden Kvitnaa i omtrent 100 m.s afstand fra gaarden, i en høide af 40 m. o. h. Leiet stryger VNV. og fortsætter opover fjordsiden, indtil man i en høide af 100 m. og i en afstand af ca. 300 m. fra fjorden atter træffer et sted, hvor der er arbeidet i brudet. Kløberstenen, der i det laveste brud har omtrent 2 meters mægtighed, er i det øvre brud omtrent 3 meter mægtigt. Paa veien mellem brudene kan kløbersten paavises, men her med mindre mægtighed.

Videre forekommer kløbersten i Loberget ret op for husene paa Kvitnaa i en høide af 85 meter over havet, som det synes i en stokformet masse, med et par meters mægtighed i fjeldvæggen. De krystallinske skifere af forskjellig slags, som optræder her omkring kløberstenen, er henførte til grundfjeldets lag.

Kløberstenen fra disse forekomster er anvendte ved restaurationen af Ullensvang kirke. Det er en god og bearbeidelig blaa sten, der let lader sig sage.

I denne egn angives der at forekomme flere kløberstenlag, saaledes paa den anden side af Sørfjorden høit op over gaarden Skjeldaas, videre ved foden af Hanekam, nordvest for Kvitnaa. Et brud ved gaarden Mouge bearbejdedes endnu i 1830, og forladte vekstengruber findes ved gaardene Degrenæs, Skjoldaas, Bleie og flere steder. Disse gruber er af betydelig dybde, og deres drift kan den nuværende generation ikke erindre sig. (*Kraft*).

Olivinstenbrud i Maurangerfjorden.

I Maurangerfjorden, omtrent 1.5 km. VSV. for Eikenæs, i den bratte fjordside i en høide af 25 og 35 meter, og i en afstand af ca. 50 og 80 meter fra fjorden er der arbeidet i to nær hverandre liggende forekomster af en til serpentin delvis omdannet olivinsten, der optræder i granit. Her sees i den steile væg et profil, der viser olivinsten med mægtighed op

til 1 meter og i det større og lavere liggende brud omtrent 4 meter mægtig olivinsten med overliggende granit. Denne bergart er ikke nogen ægte klæbersten. Den lader sig vistnok tildels sage, men gjør i det hele indtryk af at være en mere eller mindre omdannet olivinsten, thi den har dennes egenskaber, kun at den er blødere.

Den er anvendt til gravmonumenter i Stavanger, og til mortere, til hvilket sidste brug den skal være vel skikket. Den lader sig ikke eller kun med stort besvær sage med en almindelig sag, men den er noksaa let at tilhugge med meisel og slibes let med sand og en mursten.

Nordre Bergenhus amt.

Klæberstenbrud ved Dale

i Arnefjorden i Viks herred ligger nær gaarden Dale, ca. 300 m. SSO. for samme, paa østsiden af Dalselven ca. 100 m. fra samme. Afstanden fra havet til brudet er ca. 35 minutters gang, altsaa omtrent 3 km., og der gaar kjørevei til brudet, om end veien er bakket. Høiden over havet er 118 meter.

Dalen ved Dale, der er fortsættelsen af Arnefjorden, er en overmaade trang dal med høie fjelde bestaaende af glimmerskifer med kvartskjertler, en formation, som ligger over grundfjeld og granit, der optræder langs havet i Arnefjord.

Klæbersten i brudet ved Dale har et svagt ca. 15° fald mod OSO., og stenen kommer tilsyne i en noksaa steil fjeldvæg. Noget af klæberstenlaget optræder her paa en strækning uden nogen overliggende glimmerskifer, og her er da afstrosset i nogle regelmæssige strosser. Man synes at have vundet større blokke, saaledes en med dimensionerne $1.30 \times 0.45 \times 0.80$ meter, og stene af større dimensioner siges at være ført herfra. Den er anvendt til restaurationen af Hove kirke af og domkirken i Bergen. Den synlige mægtighed af klæberstenen er 2 meter, men maaske er den større, da den undre grænse ikke er iagttaget. I strøgretningen bedækkes den snart til begge sider af aur og affald.

Kløberstenen her er en lysgrøn talkskifer, i regelen vistnok let at bearbejde, undertiden iblandet med ikke saa lidet magnesit.

Kløberstenforekomsten bedækkes snart i strøgretningen til begge sider, saa at den kun kan følges et halv snes meter. Men forekomsten er kjendt ca. 400 meter længere nordligt nær over Dale i det saakaldte Hatleberg, og paa dalens anden side høit oppe, efter oiesyn over 1000 fod høiere end brudet, ligger kløbersten paa gaarden Hellenes grund.

I Gaupne i Lyster herred forekommer kløbersten efter *Kjerulf* (Udsigt, p. 157).

I Lyster og Jostedal præstegjæld findes vek- eller grødsten, her almindelig hvid kløber kaldet, hvorefter hugges kakkelovne, der er varige og gode og fuldkommen formede som jernovne.

Et vekstenbrud paa vestkanten af Svanøen (i Kinn herred) leverede i sin tid byggestene til den i aaret 1756 i Bergen opførte Nykirke (Top. Journal, 29de hefte, side 60). Foruden dette findes veksten paa adskillige andre steder, og blandt andre gives der et vekstenbrud paa gaarden Raheim i Viigs sogn og Indre Holmedals præstegjæld.

Veksten omtaler *Kjerulf* fra Sønd- og Nordfjord; vekstenlag og lerstenlag følges, skriver han, over Langeland, Utviken og Bredheimsvand.

I Nordfjord nævner *Kjerulf* veksten *). Nordfjordskiferne, siger han, sees som en øverste etage ovenpaa kvarts- eller gneisfjeldet og adskilt ved vekstenlaget, her tildels tykbladig kloritskifer. Han meddeler et profil fra Svinestrand (paa grænsen mellem Indvikens og Gloppens herreder), hvor grøn skifer og veksten angives at forekomme i en høide af 2100 fod o. h. (659 m. o. h.), ligesaa angives veksten i Rødfjeldseggen i (687 m.), 2190 fod o. h.

Ved gaarden Aashammer i Eids præstegjæld haves veksten, som brydes og anvendes til skorstensplader. Ligesaas findes veksten ved gaarden Houggen i Indvig sogn.

*) Udsigt, pag. 159.

Romsdals amt.

Paa Søndmør forekommer efter *Kraft* veksten paa flere steder saasom paa Haram og Lepsøen, i den saakaldte klæberstenhammer ved gaarden Østrem i Borgunds præstegjæld, ved gaarden Otterskin i Norddalens præstegjæld, ved gaarden Helset i Volden, i den i mineralogisk henseende mærkelige Vanelvsdal (asbest) og flere steder. Amiant findes i Birkedalen, men i større mængde i Vanelvsdalen, hvor ogsaa asbest gives. (*Kraft*).

I Norddalen er der veksten saavel i Dalsbygden som i en linie strax udenfor ytre Dalsviken og ved gaarden Rødbergvik ved Sunelvsfjorden.

I Borgund er der veksten foruden paa Østrem ogsaa paa Oksenøen.

Paa Nordmør angiver *Kraft* klæber- eller grytsten ved gaarden Grudal i Sundals præstegjæld, hvorfra der før udhuggedes gryder, kjedler og bagsteheller. Ogsaa i en berghammer ved bredden af tverelven Vingula i Surendals præstegjæld findes denne sten, dog ikke af god art. Den har været benyttet til kakkelovne og bagsteheller; men brydningen er her i den senere tid aldeles indstillet, dels formedelst stenens ringe art, og dels for stedets ubekvemme og afsides beliggenhed.

Paa gaarden Fiske i Surendalen, saavel som i Krogvasdalen under samme præstegjæld, findes ligeledes grøtsten, men af det haardere slags. Derimod er paa gaarden Rensli i Rindal sogn i 1827 fundet et nyt klæberstenbrud, der synes at indeholde en bedre stenart.

I Vindalen i Todalens fjeldregion angives veksten at forekomme (Thesen, Romsdals amt).

*Søndre Trondhjems amt.***Klæberstenbrud ved Kletten og Djævlevand i Opdal.**

Klæberstenbrudet ligger 1 km. NNV. for gaarden Klet, der atter ligger mellem skydsstationerne Aune og Olbu i Opdal.

Brudets høide over havet er 658 meter. Egentlig er her ved Klet et mindre brud i 658 meters høide og et større 698 m. o. h., de to brud liggende i et par hundrede meters afstand fra hverandre.

Dette sidste er forfulgt med smaa drifter efter faldet, og de dybeste drifter er fuld af vand. I det hængende er glimmerskifer med kvartskjertler. Mægtigheden er variabel, synlig mægtighed fra 1 til 3 meter, men sandsynligvis paa sine steder større. Strøget er NV., fald NO. 30°. Stenen er lys, blød og indeholder magnesit og talkblade.

I fortsættelsen af strøget fra denne forekomst, ca. 2 km. NV for samme i en høide af 768 m. o. h., forekommer klæbersten ovenfor Horne sæter, hørende til gaarden Bak. Brudet ligger vest for elven Festa, som kommer fra Djævlevandet. Brudet omtrent 1½ km. SSV. for Djævlevandets sydostlige ende og høiere end vandet. Dette brud synes, efter strøget ved Kletten brud at dømme, at ligge paa samme linie som Kletten brud, og en linie mellem de to brud vil omtrent træffe gaarden Bø længere sydostligt i Opdal, hvor klæbersten ogsaa angives at forekomme.

Lagene her ved Horne sæter er svævende; mægtighed ca 4 meter. Stenen ligner stenen fra Klet, er lys med hvide talkblade og med krystaller af magnesit.

Det heder i herredsbeskrivelsen over Opdal:

„I Opdal forekommer klæbersten, der benyttes til gryder, skorstenspiber og ovne. Et saadant brud findes paa vestre side af Dørumshovden. Stenen er af god beskaffenhed; men brudet er daarlig oparbeidet. Det ligger vel 700 m. o. h.“

Bratset klæberstenbrud

ligger i Rennebu umiddelbart ved gaarden Bratset, der atter ligger umiddelbart ved den gamle vei mellem skiferne Bjerkaker og Austbjerg. Et par af gaardens bygninger er bygget paa klæbersten. Høiden over havet er 484 meter, 48 meter høiere end Bjerkaker.

Strøget er NV., faldet SV. 30°. Fra Bratset brud strækker klæberstenlaget sig i sydøstlig retning nogle hundrede meter, den siges derhos at være, funden $\frac{1}{2}$ fjerdingsvei fra gaarden i sydøstlig retning. Her har efter berghaldene at dømme været noksaa betydelige brud i ældre tid. Stenen er graa, tildels meget blød at arbejde i. Mægtigheden er betydelig, men kan ikke angives med nøiagtighed, da leiestedets liggende del er bedækket. Den er antagelig henimod 30 meter. Faldet er indunder aasen, men om gamle berghalde og bedækninger fjernedes, vilde brydningen neppe blive vanskelig; beliggenheden i stor afstand fra havn eller bane vil imidlertid hindre tilgodegjørelse i større stil. Den overliggende sten er glimmerskifer.

Her har i ældre tid været hugget sten til peiser, kakkelovne, gravmonumenter, og der sees endnu i fjeldet runde mærker efter stene huggede til gryder. Ved et af udhusene er der et trug til svinene udhugget i det faste fjeld.

Klungen og Øie klæberstenbrud

nær Øisanden og paa grænsen mellem Melhus og Buvik sogne, er en stor forekomst, og her har, som gamle mærker viser, sten været drevet i stor stil til Trondhjems domkirke i gammel tid. Fornemmelig har man benyttet sten herfra til midtskibet i kirken. Overhovedet synes man til kirken i ældre tid kun at have benyttet sten fra Bakaunet og her fra Øisanden.

Brudene fra ældre tid begynder i den styrtning, der ligger ca. 300 meter sydvest for Øie gaard paa Øisanden, (den sydligste af de gaarde, som paa rektangelkartet betegnes med dette navn), og her er i styrtningen flere ældre brud med bevoxede berghalde. I høiden, 159 m. o. h. og ca. 800 meter fra nævnte Øiegaard ligger den paa rektangelkartet ikke afsatte gaard og plads Klungen eller Kloengen, og umiddelbart ved denne gaard ligger to brud, som er aabnet i nyere tid. Saa ligger der videre i mod SSO. i en afstand af en halv km. fra Klungen flere gamle brud fra kirkens ældste tider.

Om disse betydelige forekomster af klæbersten fra Øie og Klungen kan det mærkes, at de i det hele synes at ligge fladt, og de skifere, kloritiske skifere og grønne skifere, der optræder inærheden, ligger ogsaa i det hele med svævende fald.

Klæberstenen ved Klungen optræder i en dalformet forsækning, og aaserne paa siderne bestaar af kloritiske skifere og grønne skifere. Selve den dalformede forsækning er delvis bedækket, men efter de steder, hvor klæbersten stikker frem og efter forekomsten af ældre og nyere brud, synes bredden, hvor laget optræder i dagen, ikke at være under 100 meter. Paa den vestligt i dalføret nær Klungen optrædende aas, af høide 193 m. o. h., sees klæberstenen paa den ene side af aasen liggende under en her uregelmæssigt efter lagene optrædende protogingranit af flere meters mægtighed, hvilken igjen dækkes af et konglomerat, hvorhos kloritskifer sees i aasen.

Følger man den omtalte dalformede forsækning længer opover, saa træffer man ogsaa her i en afstand af 500 meter paa gamle brud, og maaske har den dalformede forsækning ogsaa her klæbersten i bunden.

Fra brudet ved Klungen, der ligger i høide af 159, og paa en strækning ned til 74 m. o. h. gaar maaske klæberstenen ikke ud i dagen, men i en høide af 74 meter omtrent, begynder i den steile styrtning ned mod Øie en række af brud, og klæberstenen staar her med stor mægtighed, men hyppig gennemsat af uregelmæssige gange og stokformede, mest svævende liggende gange af protogingranit paa 1.2 meters mægtighed og mere, eller protogingranit kan optræde saaledes, at den i mindre strækninger ialfald ser ud som et lag.

Denne protogingranit vil tildels genere en større drift her i den steile fjeldvæg, der forøvrigt egner sig for en større drift paa klæbersten. Der kunde lægges en jernbane langs foden af aasen, hvor terrainet paa Øisanden er ganske fladt, og hvor afstanden fra havet er kort, 1½ km.

Klæberstenen er, hvad farve og kvalitet angaar, god, fin blaa og blaagrøn, lader sig med lethed sage. Større partier

af den er imidlertid temmelig fuld af sletter og skjøler, der hindrer, at man kan faa ud større blokke. Imidlertid er forekomsten i det hele lidet blottet, men den udstrakte anvendelse, der i gammel tid er gjort af samme til midtskibet i domkirken, viser, at stenen er god og anvendelig. Den mængde klæbersten, som her er tilstede over Øisandens niveau, er det neppe muligt at angive, end mindre, hvor meget der er første sort; saameget tør dog siges, at her er flere hundrede tusen tons over Øisandens niveau.

En liden bæk gaar igjennem den dalformede forsænkning, og denne fører vistnok lidet vand, men faldet er høit, og der er anledning til at dæmme vandet op, saa nogen kraft til sagning af blokke kunde erholdes paa stedet. Det kan bemærkes, at den øverste eller sydligste del af klæberstendraget naar over grænsen til Budvik herred.

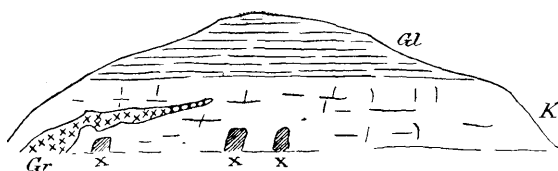
8 mand i 3 uger har vundet 100 kubikfod klæbersten i tildannede blokke. Sagningen i denne klæbersten gaar saa let, at man kan sage $\frac{1}{2}$ dag uden at slibe sagen, hvad der er sjelden.

De blokke, som udvindes ved klæberstenbrudene, er i regelen paa 5—6 kubikfod, blokke op til 30 kubikfod, som man fik ved Grytdal, er undtagelse.

Vekstenbrud ved Bakaunet

ligger 73 meter over havet, nogle hundrede meter i sydost for Bakaunet.

Fig. 14.



Her sees i en væg paa 30 meters høide og i 70 meters længde lerglimmerskifere og glimmerskifere. *Gl* paa figuren, tildels kvartsholdige, liggende øverst i styrtningen. Under disse skifere følger i den nedre del af brudet forskellige

veksten- og serpentinagtige tildels haarde, dels bløde bergarter, K, undertiden med kjendelig klorit. Disse bergarter er i den søndre del af brudet gjennemsat af en gang- eller stokformet lys granitisk bergart med udskilte grønne hornblendekrystaller, Gr, (betegnet som protogingranit i *Kjerulfs* Udsigt, pag. 177).

Ved foden af styrtningen sees der at ligge gjenfyldte gamle brud X X. Her har man taget sten til domkirken i den ældre tid og ogsaa senere, da kirken skulde restaureres. Stenen er fin blaa, og her er endnu sten paa dybet, men man standse ved driften i senere tid uden at have naaet bunden af drifterne. Maaske kunde dette brud paa grund af stenens godhed og beliggenhed nær byen endnu med fordel exploiteres. De egentlige brud er som berørt gjenfyldte. Høieste punkt af den aas, ved hvis fod brudet ligger, Kynningsberg, ligger 125 m. o. h.

Vekstenbrud i Singsaas.

Vekstenbrud ved Rokstad i Singsaas ligger ca. 4 km. fra Rognæs station i Guldalen, paa Gulas venstre side, 76 meter over Rognæs station, eller 172 m. o. h. Strøget er NNO. ud imod dalsiden, og faldet ca. 80° mod OSO. Mægtigheden her er betydelig, ca. 6 meter brugelig sten, hvortil kommer veksten, som er uren og ikke jevn. Leiestedet er fulgt med drift ca. 40 meter og har paa denne strækning varieret ikke saa lidet i mægtighed. I klæberstenen optræder et lag (eller gang?) af haard, ikke nærmere undersøgt bergart, og hvor denne bergart optræder, siges klæberstenen at være bedst.

Klæberstenen herfra siges at være noget grovere end den senere omtalte ifra Grytdal, men er i det hele en jevn og brugelig sten og tildels anvendelig til finere ornamentering. Ogsaa dette brud har været drevet for at skaffe sten til Trondhjems domkirke.

I fortsættelsen af strøget fra Rokstad vekstenbrud ligger paa Gulas høire bred under gaarden Tilset et lignende brud, og dette ligger øiensynlig i fortsættelsen af Rokstads leiesteds strøg. Rokstad brud er nemlig drevet som en lang dyb skjæ-

ring, og staar man inderst i skjæringen og sigter efter brudets længderetning, saa ser man Tilsæt brud paa den anden side af dalen at ligge nøiagtig i strøgretningen og derhos noget nær i samme høide, maaske en smule høiere.

Derhos angives den samme ovenfor omtalte bergart at forekomme ogsaa i Tilset brud.

Kløberstenbrud ved Grytdal ligger ca. $2\frac{1}{2}$ km. fra Rognæs station i Guldalen paa dalens høire side, 167 meter over Rognæs station eller 259 m. o. h. Leiestedet her, der forøvrigt er noget uregelmæssigt med variabel mægtighed, stryger mod N. t. O. efter brudets retning at dømme, og synes derhos at falde steilt ca. 60° mod vest. Den angivende bergart er lerglimmerskifer eller glimmerskifer, tildels med adskillig kvarts.

Stenen herfra er graa, i det hele meget ren, let at bearbejde og tildels tjenlig til finere ornamenter. Det er Trondhjems domkirke, som har ladet dette brud bearbejde. Mægtigheden er som berørt noget variabel, efter forholdene i brudet at dømme op til 6 meter. Der er afbygget i et aabent brud efter strøget, der staar omtrent lodret paa dalens længderetning. Den hængende side er paa grund af utilstrækkelig forbygning løs, og en svær blok er ramlet ned.

Ved Solem i Budalen forekommer kløbersten, som er vakker blaa, men ligger vanskelig til ved en bæk; den er forsogt ved domkirken i Trondhjem.

Ved Bønæs ovenfor Rognæs ved indløbet til Budalen er der kløbersten, men den er ikke god.

Sten fra Auneøien er heller ikke god.

I Børgseskogn skal findes et ikke ubetydeligt kløberstenbrud.

I Grøtaasen i Horg (af grjótt Sten) skal findes grøtsten.

Nordre Trondhjems amt.

I Inderøen angives at findes kløbersten paa flere steder.

I Sparbu er der kløbersten; de bedste brud findes i Smulemarken, nogle 100 alen i SV. for pladsen Smule-

stuen og i Landstadmarken. Paa dette sidste sted findes betydelige gruber. Her har i gammel tid været arbeidet meget, og halvfærdige arbeider vidner om, at her har været hugget gryder.

Veksten forekommer efter *Kjerulf* langs Borgenfjorden, nemlig i Barkalsberg m. v. over grundfjeldet.

Talksten har efter *Kraft* i ældre tider været hugget til kjedler i et berg under gaarden Monen i Snaasen. Talksten skal ogsaa findes i den sydlige del af Sparbu.

Der skal efter *Kraft* være anledning til at bryde klæbersten i udmarken under gaarden Mo i Fosnæs sogn.

Nordlands amt.

I en liden isoleret kolle ved eidet mellem Sønnæsbugten og Bindalsfjorden angiver *H. C. Strøm* grydesten, for største delen bestaaende af en meget sammenholdende kornig talkholdig schillersten med indvoxne bitterspathkrystaller. Denne danner her kun et nyre i glimmerskiferen af omtrent 100 fods mægtighed (*H. C. Strøm* Reisebemærkninger, Mag. for Naturv. ældre række, bind 9).

I Hestua ved Forvik i Tjøttø herred angives veksten at forekomme, men ikke af god beskaffenhed.

I Lerskarets distrikt under Ranen saavel som paa flere steder i Helgelands fogderi, er der god grydesten eller grøtsten. Den hugges til to eller tre etagers ovne, der bruges almindelig, saavel som til kjedler, ligstene m. m. (*Kraft*).

I Misvær i Skjærstad herred skal der forekomme god veksten.

Tromsø amt.

Veksten forekommer paa Hindøen, hvor den skal være anvendt til bygning af Trondenæs kirke. Denne stenart skal ogsaa findes i Reisenstfjord ved Sørstrøm under Tranø præstegjæld, hvor man undertiden har benyttet den til fiskestene.

Finmarkens amt.

Paa Voldstranden i Alten findes efter *Sommerfelt* klæbersten, hvoraf en og anden har forfærdiget kakkelovne.

Efter *Friis* „Ordbog over det lappiske Sprog“ betyder det lappiske ord *asse* veksten, grødsten og ligesaa *asse-gædte* veksten. Det forekommer ogsaa i lokalnavnet *Asse-bakte* i Karasjok, hvor *asse* er veksten, *bakte* en klippe eller fjeld, altsaa *assebakte* = vekstenfjeldet. Efter dette navn er der vel grund til at antage, at veksten forekommer paa det angivne sted.

Om vekstenens anvendelse i Norge i ældre tid.

Om fund af klæberstenkar i den ældre og yngre jernalder, skriver professor *Rygh* (Norske oldsager II, pag. 20 og 37).

Kar af klæbersten er i fund fra ældre jernalder ligesaa sjældne, som de er almindelige i den yngre jernalder. (Kun 6 fund kjendte). Formerne er forskellige fra de i den yngre jernalder forekommende.

Om den yngre jernalders fund heder det: Kar af klæberstene er meget almindelige (ca. 230 eksemplarer). Fra hedensk tid forekommer de sjelden udenfor Norge, i noget større antal kun i nogle til Norge grænsende landskaber i det vestlige Sverige. I Norge har de været meget brugte ogsaa i den senere tid, til henimod nutiden. I gravene træffes de ligesom broncekarrene, stadig brugte som gravurner; undertiden er der to kar i samme grav, hvoraf det ene er hvælvet over det andet og dets indhold af brændte ben. Formen som et trug er den sjældneste, (kun 3 expl.). Formen med skaft forekommer heller ikke ofte, (kun 2 expl.). Enkelte af disse expl. har firkantet istedetfor rundt skaal. Den sædvanlige form er i regelen forsynet med hanker og bærehadde af jern. Størrelsen er ofte betydelig.

Til bedømmelsen af, i hvilken tid grænsen mellem den yngre og ældre jernalder antages at falde, hidsættes følgende efter professor *Rygh* (l. c.):

Den forhistoriske jernalder i Norge strækker sig fra de første aarhundreder e. Chr. fødsel til den tid, da kristendommen indførtes i landet eller til den første halvdel af 11te aarhundrede. Vi deler den her i to perioder: den ældre og den yngre jernalder. Grænsen mellem disse to perioder, der adskilles ved skarpt fræmtrædende forskjelligheder i oldsagernes form og stil, synes at falde i det 8de aarhundrede.

Professor *Rygh* har velvilligen udarbejdet følgende statistik over klæberstenskar, som med sikkerhed eller paa antagelige grunde kan henføres til hedensk tid. Der er her regnet efter antal af fund, ikke som i norske oldsager efter eksemplarer, og der er saaledes ikke taget hensyn til, at enkelte fund indeholder flere eksemplarer af saadanne kar.

For hvert amt er tilføjet antallet af kjendte fund i amtet fra yngre jernalder, hvilken tid den langt overveiende masse af disse kar tilhører.

Fortegnelse over antal af fund af klæberstenkar fra jernalderen.

„*Smaalenenes amt*. 27 fund af klæberstenkar (164 kjendte fund fra yngre jernalder).

Berg 1, Eidsberg 4, Rakkestad 4, Tune 7, Vaaler 3, Onsø 2, Skjeberg 1, Aremark 2, Askim 1, Spydeberg 2.

Akershus 48 fund. (305).

Aker 2, Drøbak 1, Asker 3, Fet 4, Urskog 2, Skedsmo 1, Sørum 7, Gjerdrum 4, Ullensaker 9, Nannestad 2, Eidsvold 3, Hurdalen 1, Nes 8, ukj. Sted i Amtet 1.

Hedemarken 13 fund. (342).

Vang 2, Løiten 4, Romedal 3, Stange 1, Hof 2, Rendalen 1.

Kristians 4 fund. (594).

Faaberg 1, Vaage 1, V. Slidre 1, Vang 1, (de to sidste tvivlsom tid).

Buskerud 2 Fund. (271).

Lier 1, Norderhov 1.

Jarlsberg og Laurvik 53 fund. (434).

Hof 1, Botne 1, Borre 1, Andebu 1, Stokke 6, Sem 2,
Nøtterø 3, Sandeherred 1, Tjødling 14, Brunlanæs 2,
Hedrum 16, Lardal 3, ubekjendt sted 2.

Bratsberg 9 fund. (305).

Eidanger 1, Solum 2, Bø 1, Saude 2, Tinn 1, Kviteseid 2.

Nedenæs 13 fund. (120).

Østre Moland 1, Froland 1, Hommedal 2, Fjære 7, V.
Moland 1, ukjendt sted 1.

Lister og Mandal 11 fund. (88).

Mandal 1, Holme 1, Lyngdal 8. Vanse 1.

Stavanger 29 fund. (328).

Helleland 1, Egersund 3, Haa 1, Klep 5, Lye 2, Høiland 1,
Haaland 3, Hetland 1, Høgsfjord 1, Finnø 1, Skudesnes
1, Avaldsnæs 1, Tysvær 1, Skjold 1, Sand 1, Suldal 2,
ukjendt sted 3.

S. Bergenhus Amt 46 fund. (359).

Strandebarm 3, Fjelberg 2, Sveen 2, Fane 2, Haus 2,
Bruvik 1, Hosanger 2, Herlø 1, Hammer 4, Lindaas 2,
Ullensvang 16, Ulvik 3, Vikør 5, Voss 1.

N. Bergenhus 7 fund. (244).

Gulen 1, Balestrand 1, Vik 1, Gloppen 2, Stryn 1, Selje 1.

Romsdals 4 fund. (329).

Vanelven 1, Hjørundfjord 1, Stranden 1, Sundalen 1.

S. Trondhjems 13 fund. (499).

Bjørnør 1, Aafjorden 5, Bjugn 1, Hitteren 1, Stadsbygden
1, Rennebu 1, Opdal 1, Børsen 1, Strinden 1.

N. Trondhjems 5 fund. (471).

Flatanger 2, Fosnæs 1, Nærø 1, Kolvereid 1.

Nordlands 18 Fund. (311).

Brønnø 2 Fund, Tjøtta 2, Herø 1, Nesne 1, Bodø 3, Ham-

merø 1, Lødingen 1, Vaagan 1, Hadsel 1, Øksnes 1, Sortland 2, ukjendt sted 2.

Tromsø 3 fund. (88).

Trondenes 1, Bjarkø 1, Berg 1.“

Det vil sees af disse af professor *Rygh* meddelte tal, at kar af klæbersten er spredt over hele 129 herreder, og de optræder ligesaa hyppig i herreder, hvor klæberstenen ikke forekommer, som i herreder, hvor klæbersten findes. Saaledes har herrederne Hedrum hele 16 fund med klæbersten og Tjødling 14, men i ingen af disse herreder vides klæbersten at forekomme i fast fjeld, og da Hedrum bestaar af syenit og Tjødling af syenit og porfyr, bergarter, i hvilke klæbersten aldrig vides at forekomme, saa tør det ansees for sikkert, at klæberstenen her er indført.

Det kan af tabellen trygt sluttes, at klæberstenkar i hin tid har været transporteret, og den har sandsynligvis været en handelsvare.

Paafaldende er det, at der er kun et fund i den egentlige Gudbrandsdal, hvor der i Sell og Vaage findes klæbersten paa saa mange steder, og i det hele er de herreder, som ligger langt fra havet, de, som har de færreste fund af klæberstenkar. Saaledes i hele Glommendalen kun to fund i Hof og i Rendalen. I Gudbrandsdalen kun 2, i Valdres kun 2 af tvivlsom tid. I Nummedal og Hallingdal ingen.

Hvis man summerer alle fund og regner ud, hvor mange procent af fundene fra yngre jernalder fundene med klæbersten udgjør *), saa faaes disse tal:

*) Egentlig skulde først fundene af klæbersten fra den ældre jernalder trækkes fra, men da antallet af disse er saa faa, vil det neppe have nogen nævneværdig indflydelse paa det almindelige resultat.

	Antal fund fra yngre jernalder.	Antal fund med klæber- stenkar.	Det sidste tal udgjør føl- gende procen- ter af første.
Smaalenenes amt	164	27	16 %
Akershus amt	305	48	16 „
Hedemarkens amt	342	13	4 „
Kristians amt	594	4	1 „
Buskerud amt	271	2	1 „
Jarlsberg og Laurvigs amt	434	53	12 „
Bratsberg amt	305	9	3 „
Nedenæs amt.	120	13	11 „
Lister og Mandals amt . .	88	11	13 „
Stavanger amt	328	29	9 „
Søndre Bergenhus amt . .	359	46	13 „
Nordre Bergenhus amt . .	244	7	3 „
Romsdals amt	329	4	1 „
Søndre Trondhjems amt. .	499	13	3 „
Nordre Trondhjems amt. .	471	5	1 „
Nordlands amt	311	18	6 „
Tromsø amt	88	3	3 „
	5252	305	5.8 %

Tallene viser, at de amter, som er rige paa naturlige forekomster af klæbersten, ingenlunde er de, som har det procentvis største fund med kar af klæbersten. I Kristians amt t. ex. er det kun 1 % af fundene, som har saadanne kar, og der er mange forekomster af klæbersten, men i Jarlsberg og Laurvigs amt, hvor der er 12 % af fund med klæberstenkar, er der ingen forekomster af klæbersten.

Vekstenen heder paa oldnorsk *tálgu-grjót* eller *tálgu-steinn*, og den nævnes i (Fornmana sögur V., pag. 215) i forbindelse med et jærtegn af Olaf den hellige.

Det heder:

Jarteign af Olafi konúngi.

Frá því er verðugt at segja, at så hinn góði konúgr, Ólafr, gjörði i héraði því, er þelamörk heiter: dag nökkuru

var þat, at bændr allir fundust í því héraði, ok ræddu um Ólaf í millum sin, at þeir vildu láta gjöra steinkirkju hinum helga Ólafi konungi til lofs ok dýrðar, en tálgu grjót mátti hvergi finnast þar í nánd, pá er at var leitat; nú at þeim degi er steinmestarinn sá ætlaði á braut at fara, er þess var ráðinn, þá lét guð bresta í sundr fjall eitt mikit þar þegar í nánd, ok var þaðan flutt allt grjót ok sidan til kirkjunnar, en héraðsmenn létu uppgjöra med miklum kostnaði.

Jærtegn af kong Olaf.

Af disse er værd at nævne det, som den gode konge Olaf gjorde i det herred, som heder Thelemarken: en dag mødtes alle bønder i hint herred og talte sig imellem om Olaf, at de vilde lade bygge en stenkirke, den hellige kong Olaf til lov og ære. Men veksten kunde ingen finde der i nærheden, skjønt man søgte efter den. Men paa den dag, da den stenmester, som var raadspurgt, agtede at reise bort, da lod Gud et stort fjeld der i nærheden briste itu, og derfra blev al sten siden ført til kirken, som bygdemændene lod bygge med store omkostninger.

Den samme begivenhed findes omtrent paa samme maade berettet i „Gammel norsk Homiliebog“, udgivet af *C. R. Unger*, pag. 163 (originalens pag. 122).

Denne oldnorske legende om St. Olaf er, efter hvad professor *Storm* har meddelt mig, oversat ved ca. 1200 af en trønder efter den latinske legende, der oprindelig er nedskrevet ved aar 1153.

I denne staar om stenkirken næsten ordret det samme som i oversættelsen: „Convenissent, ut de ecclesia in honore sancti martiris fabricanda tractarent, et lapides, qui domari possent, non invenirent“ — — — „montis vicini latera virtuti divina impetu mirabili sunt præcisa, ubi postmodum lapides ad opus idoneos sufficienter colligunt“.

Som det vil sees nævnes ikke i originalen klæbersten, men kun sten til at hugge. Den kirke, som her er tale om, er enten Siljord kirke (som var en St. Olafs kirke) eller Kviteseid

snarest den første. Ingen af disse kirker er opført af klæbersten, og beretningen om klæbersten herfra beror, som det sees, af den latinske original, paa en frihed hos oversætteren, og viser vel neppe mere end, at klæbersten paa oversætterens tid ca. 1200 var et materiale, der anvendtes til bygning af kirker.

I „Diplomatarium Norvegicum“, bind IV, no. 82, findes en overenskomst fra aaret 1309 mellem fru *Ingeborg* paa Fit og biskop *Ketil* i Stavanger om bygning af endevæggen paa Finnø kirke i Ryfylke, hvoraf det sees, at veksten paa den tid var anvendt paa de kanter af landet til dele af kirkebygninger. Det heder i overenskomsten: „at herra biscop skal vpplata gæra a sin kost briostet ok i setia tuisløngan glygg mæð talghu steini.“ [At her biskopen skal lade opføre endevæggen paa sin bekostning og sætte ind et dobbelt vindue (indfattet) med klæbersten].

Denne kirke staar endnu og har hjørner og indfatninger af klæbersten (*Nicolaysen* „Norske Fornlevninger“, pag. 327.)

I hvilken grad veksten var anvendt som byggesten i ældre kirker og bygninger vil sees af følgende fortegnelse, der er udarbejdet efter *N. Nicolaysens* „Norske Fornlevninger og efter „Aarsberetningen fra Foreningen for norske Fortidsmindesmærkes Bevaring“. Hr. *Nicolaysen* har velvillig en gennemgaaet og suppleret fortegnelsen.

Kirker og andre bygninger

til hvilke klæbersten har været anvendte mest til hjørnestene og til indfatninger af døre og vinduer.

Smaalønes amt.

Berg kirke (hjørner, ældre end 1200).

Thenol kirke. (Levninger foruden ved Slittu, 3 klæberstene med engelsk gothiske tallerkenformede sølehoverder).

Paa Løkem i Eidsberg. (Levning af en bygning fra middelalderen med hjørner og døraabninger af klæbersten, klæberstenspille $\frac{1}{2}$ alens tvermaal).

Akershus amt.

Oslo. I Halvardskirken, Mariekirken og Dominikanerklosteret (nu bispegaard) tildels klæbersten.

Hovedøens ruin (se heftet „Hovedø kloster og dets ruiner“, side 7, 2den spalte; aarsberetn. for 1890, trykt 1891).

Nedenæs amt.

Øiestad kirke. (Vægpillarer, portaler med et udhugget biskopshoved af klæbersten).

Fjære kirke, tildels af klæbersten.

Stavanger amt.

Ogne kirke (hjørner og indfatninger af klæbersten).

Orre kirke (hjørner og indfatninger af klæbersten).

Sole kirke, hjørner.

Stavanger domkirke. Koret helt af klæbersten med stor rigdom i udstyret, enkelte dele af langhuset er klæbersten.

Mariekirken, det gamle raadhus, siden brandvagt, nedrevet i ottiaarene, hjørner af klæbersten.

Rennesø gamle kirke. Alterpladen af klæbersten.

Utsten kloster. Hjørner, døre og vinduer, indfatning af klæbersten.

Finnø kirke, hjørner og indfatninger.

Talgø kirke, her har været anvendt klæbersten.

A valdsnæs kirke, indfatninger af klæbersten. (Se nærmere N. Fornl., side 341, sten fra „Grønhaug i Skaare“.

Søndre Bergenhus amt.

Moster kirke, hjørner og dørindfatninger af klæbersten.

Etne kirke, hjørner.

Kvinherred kirke, hjørner og vinduesindfatninger m. m. af klæbersten.

Ænes kirke, hjørner og vinduesindfatninger m. m. af klæbersten.

Paa Aga i Ullensvang, paa en bygning, sandsynligvis ældre end 1250, anvendt klæbersten til kjælderens dør og vinduer.

Ullensvang kirke, tildels af klæbersten.

Kinservik kirke, tildels af klæbersten.

Odde kirke, hjørner.

Herlø kirke, vægsøiler af klæbersten.

Lysekloster. (Se heftet „Om Lysekloster og dets ruiner“, side 4, 1ste spalte; aarsberetn. for 1889, trykt 1890).

Fane kirke, hjørner og vinduesindfatninger, (jfr. aarsberetning for 1887, side 140).

Aarstad gamle kirke.

Kristkirken i Bergen, anvendt „kvadrater veksten, hvoraf vinduerne vare efter den gamle papistiske bygning med udhugne hoveder og anden billedværk.“

Apostelkirken i Bergen, rimeligvis af klæbersten.

Marielkirken i Bergen, for det meste af klæbersten.

Olafskirken (nu domkirken) oprindelig helt af klæbersten.

Korskirken, tildels af klæbersten.

Levninger af Jonskirken, tildels af klæbersten.

Levninger af Mikaelkirke (Munkeliv), tildels af klæbersten.

Nonneseter kloster (Lungegaarden i Bergen) et taarn overklædt med veksten, vinduesaabninger tilligemed hvælvede klosterrum, alt forsynet med huggen klæbersten.

Haakonshallen, hjørner og alle indfatninger af døre og vinduer af klæbersten;

ligeledes i de andre af Haakon Haakonssøn opførte bygninger saaledes i kongsgaardens store hjørnetaarn og i det mindre bag kapteinvagtmesterens bolig.

Nordre Bergenhus amt.

Aurland kirke, hjørner og indfatninger af klæbersten.

Dale kirke i Lyster, tildels af veksten.

Leikanger kirke, de oprindelige vinduer, hugget i klæbersten.

Hove kirke i Vik tildels af klæbersten.

Ruinerne paa Selje, tildels af klæbersten, (se nærmere „om ruinerne paa Selje“, side 6, medfølger aarsberetningen for 1891.

Naustdal kirke i Førde, hjørner af klæbersten.

Romsdals amt.

Veø kirke har sokkel, hjørner og indfatninger af klæbersten.

Søndre Trondhjems amt.

Bynæssets kirke har sokkel og indfatninger af klæbersten.

Børseskogn kirke, hjørner af klæbersten og marmor.

Orkedal kirke, hjørner af klæbersten og marmor.

Melhus kirke, hjørner af klæbersten og marmor.

Strinden kirke, grundfod og hjørner af klæbersten.

Selbu kirke, grundfod og hjørner af klæbersten.

Trondhjems domkirke, helt af klæbersten. Formodentlig var dette tilfældet ogsaa med de fleste andre af byens kirker i middelalderen; flere i jorden forefundne levninger vidne derom.

Nordre Trondhjems amt

Nedre Stjørdal kirke, sokkel og indfatninger af klæbersten.

Frosten kirke, hjørner og alterbordets plade af klæbersten.

Cistercienserkloster paa Tauterø, huggen klæbersten i sokkel, hjørner og indfatninger til døre og vinduer.

Skogn kirke, mest af huggen klæbersten.

Værdalen kirke, hjørner og indfatninger af klæbersten.

Sagshougs kirke i Inderøen, hjørner og andre indfatninger af klæbersten.

Husstad kirke i Inderøen, aabninger af klæbersten.

Sparbu kirke, hjørner og andre indfatninger af klæbersten.

Nordlands amt.

Brønnø kirke, indfatninger af huggen klæbersten.

Alstadhoug kirke, opført af huggen klæbersten.

Herø kirke, opført af huggen klæbersten.

Dønnes kirke, hjørner og indfatninger om aabninger af huggen klæbersten.

Bodø, udvendig opført af huggen klæbersten.

Tromsø amt.

Trondenes kirke, indfatninger til døre og vinduer af klæbersten.

Vekstenen har i middelalderen været særdeles almindelig anvendt til døbefonter, og her følger:

Fortegnelse over kirker

som har eller vides at have havt døbefonter af klæbersten, der af antikvar *N. Nicolaysen* henføres til den kristelige middelalder (Norske Fornlevninger):

I Smaalenenes amt.

Id, Berg, Enningdal, Hvaler, Rakkestad, Spydeberg, Trygstad, Skjeberg, Ullerø, Eidsberg, Glemminge, Tune, Rygge, Hobøl.

Akershus amt.

Vestby, Aas, Fron, Enebak, Skedsmo, Kraakstad, Nitedal, Sørums, Frogner, Nannestad.

Hedemarkens amt.

Løiten, Hof, (Solør), Vinger, Eidskog, Brandvold, Vaaler, Aasnæs.

Kristians amt.

Ringebu, Stavkirke i Nordre Fron, Kvam, Vaage, Sandberg, Sell, Garmo, Gausdal, Faaberg, Røen (Vestre Slidre), Renli (søndre Aurdal).

Buskerud amt.

Haug (Norderhov), Eker.

Jarlsberg og Laurvigs amt.

Sande, Vaale, Nøterø, Ramnæs, Andebu, Tanum.

Bratsberg amt.

Eidanger, Solum, Skafse.

Nedenæs amt.

Holt, Tromø, Fjære, Veigusdal.

Lister og Mandals amt.

Tveid, Aa, (Lyngdal).

Stavanger amt.

Bore, (Klep), Sole, Stavanger domkirke, Hausken, Rennesø, Finnø.

Søndre Bergenhus amt.

Tysnes, Ullensvang, Kinservik, Fane, Gjerstad, Sandnes, (Masfjorden), Østrem (Lindaas), Sæbø (Manger).

Nordre Bergenhus amt.

Aarland, Lærdal, Næs (Lyster), Fit, (Hafslo), Urnes (Hafslo), Stedje, Bøgstad (indre Holmedal), Gloppen.

Romsdals amt.

Stranden.

Søndre Trondhjems amt.

Hitteren.

Nordre Trondhjems amt.

Stiklestad, Sakshaug.

Tromsø amt.

Trondenæs.

Fortegnelse

over herreder med forekomster af veksten, herreder, hvor kar af veksten ældre end kristendommens indførelse er fundne, herreder, i hvilke veksten er anvendt til kirker og andre bygninger i middelalderen, og herreder, der har eller har havt døbefonter af veksten fra middelalderen.

Smaalenenes amt.

	Herreder med forekomster af veksten.	Herreder, hvor vekstenkar, ældre end kristendommens indførelse er fundne (antal fund)	Herreder, i hvilke veksten er anvendt som byggesten i kirker eller andre bygninger fra middelalderen (antal bygn.)	Herreder, hvis kirker har eller har havt døbefonter af veksten fra middelalderen (antal døbefonter)
Id				2
Aremark	×	2		
Berg		1	1	1
Skjeberg		1		2
Hvaler				1
Glemminge				1
Tune		7		1
Onsø		2		
Rygge				1
Vaaler		3		
Hobøl				1
Rakkestad		4		1
Trygstad				1
Rødenæs	×			
Eidsberg		4	2	1
Askim		1		
Spydeberg		2		1
	2	29	3	14

Akershus amt.

	Herreder med forekomster af veksten	Herreder, hvor vekstenkar ældre end kristendommens:indførelse er fundne (antal fund)	Herreder, i hvilke veksten er anvendt som byggesten i kirker eller andre bygninger fra middelalderen (antal bygn.)	Herreder, hvis kirker har eller har haft døbefonter af veksten fra middelalderen (antal døbefonter)
Vestby.				1
Kraakstad				1
Aas				1
Frogn		1		1
Aker og Kristiania		2	4	
Åsker		3		
Høland.	×			
Urskog.	×	2		
Enebæk				1
Fet		4		
Sorum	×	7		2
Skedsmo.		1		1
Nittedal.				1
Næs	×	8		
Eidsvold		3		
Ullensaker		9		
Gjerdrum.		4		
Nannestad		2		1
Hurdalen.		1		
Ubekj. sted i amtet		1		
	4	48	4	10

Hedemarkens amt.

Romedal	3			
Løiten	4			1
Stange	1			
Vang	2			
	10			1

Hedemarkens amt (forts.).

	Herreder med forekomster af veksten.	Herreder, hvor vekstenkar ældre end kristendommens indførelse er fundne (antal fund)	Herreder, i hvilke veksten er anvendt som byggesten i kirker eller andre bygninger fra middelalderen (antal bygn.)	Herreder, hvis kirker har eller har havt døbefonter af veksten fra middelalderen (antal døbefonter)
Eidskogen				1
Vinger				1
Brannvold				1
Hof		2		1
Aasnaes				1
Vaaler				1
Trysil	X	1		
Rendalen				
Lilleelvedalen . .	X			
Tønset	X			
Kvikne	X			
	4	3		6

Kristians amt.

Ringebu				1
Faaberg		1		1
Gausdal				1
Nordre Froen . .	X			2
Dovre	X			
Vaage	X	1		4
Jevnaker	X			
Gran	X			
Søndre Aurdal . .				1
Ostre Slidre . . .	X			
Vestre Slidre . . .		1		1
Vang		1		
	6	4		11

Buskerud amt.

	Herreder med forekomster af veksten.	Herreder, hvor vekstenkar ældre end kristendommens indførelse er fundne (antal fund)	Herreder, i hvilke veksten er anvendt som byggesten i kirker eller andre bygninger fra middelalderen (antal bygn.)	Herreder, hvis kirker har eller har haft døbefonter af veksten fra middelalderen (antal døbefonter)
Sigdal	×			1
Elker		1		1
Lier		1		1
Norderhov	×			2
Aadalen	2	2		

Tarvisberg og Laurvigs amt.

Sande				1
Hof	1			
Botne	1			
Vaale				1
Borre	1			
Søm	2			
Rannæs				1
Andebu	1			1
Stokke	6			
Nøterø	3			1
Sandherred	1			
Tjøding	14			
Hedrum	16			
Lærdal	3			
Brunlanæs	2			
Ubekjendt sted . .	2			1
	53			6

Bratsberg amt.

	Herreder med forekomster af veksten	Herreder, hvor vekstenkar ældre end kristendommens indførelse er fundne (antal fund)	Herreder, i hvilke veksten er anvendt som byggesten i kirker eller andre bygninger fra middelalderen (antal bygn.)	Herreder, hvis kirker har eller har havt døbefonter af veksten fra middelalderen (antal døbefonter)
Eidanger		1		1
Solum		2		1
Sande		2		
Bo		1		
Tinn	×	1		
Siljord	×			
Kviteseid		2		
Mo				1
	2	9		3

Nedens amt.

Holt				1
Østre Moland . . .		1		
Tromø				1
Froland		1		
Øiestad			1	
Fjære		2	1	1
Landvig og Fide .				
(Hommedal)				
Vestre Moland . .	×	1		
Vegusdal		1		1
Ukjendt sted . . .	1	13	2	4

Lister og Mandals amt.

	Herreder med forekomster af veksten	Herreder, hvor vekstenkar ældre end kristendommens indførelse er fundne (antal fund)	Herreder, i hvilke veksten er anvendt som byggesten i kirker eller andre bygninger fra middelalderen (antal bygn.)	Herreder, hvis kirker har eller har havt døbefonter af veksten fra middelalderen (antal døbefonter)
Tveid				1
Halsaa og Hartmark		1		
Holme		1		
Lyngdal		8		1
Vanse		1		
		11		2

Slaavanger amt.

Helleland		1		
Egersund		3		
Ogne	X		1	
Haa		1		
Klep		5	1	1
Time		2		
Høiland		1		
Haaland		3	1	1
Hetland		1	2	1
Høle og Fossan .	X	1		
(Høgsfjord)				
Jelse	X			
Sand		1		
Suldal		2		
Rennesø	X		1	2
Mosterø	X		1	
Finne		1	2	1
	5	22	6	6

	Herreder med forekomster af veksten	Herreder, hvor vekstenkar ældre end kristendommens indførelse er fundne (antal fund)	Herreder i hvilke veksten er anvendt som byggesten i kirker eller andre bygninger fra middelalderen* (antal bygn.)	Herreder, hvis kirker har eller har havt døbefonter af veksten fra middelalderen (antal døbefonter)
Tysvær		1		
Skjold		1		
Skudsnæs		1		
Avaldsnæs		1	1	
Skare	X	3		
Ukjendt sted				
	6	29	10	6

Søndre Bergenhus amt.

Sven.		2		
Fjelberg		2		
Eme			1	
Skonevik	X			
Kvindherred	X		2	
Finnaas	X		1	
Tysnæs	X			1
Strandebarm og Varralsø	X	3		
Ullensvang	X	16	4	2
Ulvik		3		
Vikør		5		
Jondal	X			
Voss		1		
Os	X		1	1
Fane	X	2	1	1
Aarstad og Bergenhaus		2	10	1
	9	36	24	6

	Herreder med forekomster af veksten	Herreder, hvor vekstenkar ældre end kristendommens indførelse er fundne (antal fund)	Herreder, i hvilke veksten er anvendt som byggesten i kirker eller andre bygninger fra middelalderen (antal bygn.)	Herreder, hvis kirker har eller har haft døbefonter af veksten fra middelalderen (antal døbefonter)
Bruvik	×	1		
Hammer	×	4		
Hosanger		2		1
Manger	×			
Herlø		1	1	
Lindaas	×	2		1
Masfjord				1
	13	46	21	9

Nordre Bergenhus amt.

Utvær (Gulen) . .		1		
Vik	×	1	1	1
Aurland			1	
Lærdal				1
Lyster	×		1	1
Hatslo				2
Sogndal				1
Lelkanger			1	
Balestrand		1		
Ytre Holmedal . .				
Indre Holmedal . .	×			1
Kinn	×			
Førde			1	
Indviken	×			
Gloppen		2		1
Eid	×			
Stryn		1		
Silje		1	1	
	6	7	6	8

Romsdals amt.

	Herreder med forekomster af veksten	Herreder, hvor vekstenkar ældre end kristendommens indførelse er fundne (antal fund)	Herreder, i hvilke veksten er anvendt som byggesten i kirker eller; andre bygninger fra middelalderen (antal bygn.)	Herreder hvis kirker har eller har havt døbefonter af veksten fra middelalderen (antal døbefonter)
Vanelven	X	1		
Volden	X			
Hjørundfjord . . .		1		
Stranden		1		1
Norddalen	X			
Sunelven	X			
Borgund	X			
Haram	X			
Veo			1	
Sundalen	X	1		
Stangvik	X			
Surendal	X			
Rindal	X			
	10	4	1	1

Søndre Trondhjems amt.

Orkedal			1	
Meldal				
Rennebu	X	1		
Opdal	X	1		
Melhus	X		1	
Horg	X			
Singsaas	X			
Børseskogen . . .	X		1	
Børsen		1		
Bynæsset			1	
	6	3	4	

	Herreder med forekomster af veksten	Herreder, hvor vekstenkar ældre end kristendommens indførelse er fundne (antal fund)	Herreder, i hvilke veksten er anvendt som byggesten i kirker eller andre bygninger fra middelalderen (antal bygn.)	Herreder, hvis kirker har eller havt døbefonter af veksten fra middelalderen (antal døbefonter)
Selbu			1	
Strinden og Trondhjem	X	1	2 + X	
Stadsbygden . . .		1		1
Hitteren		1		
Bjugn		1		
Aafjord		5		
Bjørnør		1		
	7	17	7	1

Nordre Trondhjems amt.

Nedre Stjørdalen .			1	
Frosten			2	
Skogn			1	
Værdalen			1	1
Inderøen	X		1	1
Spæbu	X		2	
Snaasen	X			
Fosnæs	X	1		
Flåtanger		2		
Kolvereid		1		
Nærø		1		
	4	5	8	2

Nordlands amt.

Brønnø		2	1	
Tjøttø	X	2		
Alstadhoug			1	
	1	4	2	

Nordlands amt (forts.).

	Herreder med forekomster af veksten	Herreder, hvor vekstenkar ældre end kristendommens indførelse er fundne (antal fund)	Herreder, i hvilke veksten er anvendt som byggesten i kirker eller andre bygninger fra middelalderen (antal bygn.)	Herreder, hvis kirker har eller har havt døbefonter af veksten fra middelalderen (antal døbefonter)
Herø		1	1	
Nesne		1		
Dønnæs			1	
Ranen	×			
Bodø		3	1	
Skjerstad	×			
Hammerø		1		
Lødingen		1		
Vaagan	.	1		
Hadsel		1		
Øksnæs		1		
Sortaland		2		
Ukjendt sted . . .		2		
	3	18	5	

Tromsø amt.

Trondenes	×	1	1	
Bjarkø		1		
Berg		1		
	1	3	1	

Finnmarkens amt.

Alten	×			
	1			

Denne fortegnelse viser, at klæbersten ogsaa i middelalderen maa være ført i mange tilfælde temmelig langt til de steder, hvor den skulde anvendes. Det viser sig imidlertid, at i de kirker, som ligger langt inde i landet, er der ikke anvendt veksten, saaledes ikke i nogen kirke i Kristians og Hedemarkens amter og overhovedet paa hele Østlandet kun i 3 bygninger i Smaalenene og 4 i Oslo, medens anvendelsen af dette byggemateriale er almindeligt langs hele kysten indtil Tromsø amt, hvad der vel er en naturlig følge af, at det var lettere at transportere stenen sjøveien, medens det indre af landet dengang var uden veie.

Hvorfra den klæbersten er kommet, som er anvendt til bygninger i Smaalenene, vides ikke; store forekomster af veksten forekommer ved Solerød i Aremark, og der har været brud i gammel tid.

Den veksten, som blev anvendt til kirker og klostre i Oslo (Halvardskirken, Mariekirken, Dominikanerklostret og Hovedø kloster) maa være ført langveis fra; thi der er ingen brud nær Oslo.

I hele Akershus amt forøvrigt findes, saavidt vides, ingen bygning fra middelalderen, til hvilken veksten har været anvendt, og ligesaa lidt i Buskerud, Jarlsberg og Laurvigs amt eller i Bratsberg amt. Saa kommer Nedenæs amt med to kirker, til hvilke veksten har været anvendt, men de fleste af disse bygninger findes paa kysten vest fra Stavanger amt og op til Tromsø amt.

I Stavanger amt og i de bergenhussiske amter er der vistnok vekstenforekomster paa mange steder, men den kan dog i det hele ikke siges her at forekomme paa saadan maade, at den kan karakteriseres som en let tilgængelig bergart, thi den optræder her paa sine forekomster ikke med nogen betydelig mægtighed og maa ofte afbygges ved grubedrift. Sandsynligvis er der i Stavanger og Søndre Bergenhus amt drevet brud paa veksten paa flere steder i middelalderen, som paa Rennesø ved Ertenstein maaske til Stavanger domkirke, paa Fjøløen (Fjeldøen) til samme kirke og til Utstein kloster, ved Grøn-

houg ved Haugesund til Avaldsnæs kirke og at dømme efter brudets størrelse til flere bygninger.

Hvorfra stenen til de ældre bygninger og kirker i Bergen og Søndre Bergenhus amt er tagne vides heller ikke; til Lysekloster er sten vistnok taget fra et nærliggende brud. Der er talrige mindre vekstenforekomster i amtet, og endel af disse har vistnok været udnyttet i gammel tid.

Om *Haakonshallen* heder det i arkitekt *Blix's* rapport om anvendelsen af klæbersten *): Ved de foretagne gravninger og undersøgelser er fremkomne endel tilhugne og forsirede klæberstene, dele af konsoler, søilekapitæler, søilebaser, vinduesposter etc.: Der blev fundet to stykker tilhugne klæberstenrør, sekskantede udvendig, det ene med 10 tommers indvendigt tversnit, det andet med 9 toms indvendigt tversnit; flere stykker lignende stene er fundne paa hvelvene i nærheden; et stykke klæbersten, der ligger som rendestenbund ved indkjørselen til fæstningen, turde have tilhørt et lignende rør. Hvis man tør antage disse klæberstensrør for røgrør eller toppen af røgpiber over tagfladen, da har hallen muligvis været forsynet med en eller to peiser. I vinduernes indvendige hjørner har der overalt været klæberstene.

Trondhjems domkirke, vort lands ypperste arkitektoniske mindesmærke fra middelalderen, er helt opført af veksten, og her hidsættes nogle bemærkninger om stenene i samme.

„Materialet, hvoraf kirken er bygget, skriver *P. A. Munch* **) er fornemlig en med kvartsaarer indsprængt grov veksten, brudt ikke langt fra byen, hvor stedet endnu kan paavises. Det finere snitværk er dannet af blødere og renere veksten; hvorvidt den, som *Schøning* efter et sagn af *P. Clausen* antager, er ført fra Grønland, maa staa ved sit værd; i saa tilfælde vilde den være en mærkelig levning fra Nordmændenes herredømme paa Grønland i middelalderen. Til mange af de

*) Aarsberetning fra Foreningen til norske Fortidsmindesmærkers Bevaring 1885, pag. 158.

**) *Trondhjems domkirke*, text af *P. A. Munch*, tegninger af *H. E. Schürmer*.

smalere pillarer og skafter er hvid marmor brugt; der er et sagn om den, at den er huggen paa den lille ø Almenningen ved Nærø, hvor endnu stenbrudene med halvtilhuggede, mislykkede pillarer og andre ornamenter skulle kunne paavises. Enkelte pillarer i ottekanter er af sortagtigt marmor. Til grundvolden er sædvanlig graasten brugt; over denne findes under vestlængden vægge et lag af blaagraa skifer *). Væggene og murene er, som det som oftest pleier at være tilfælde med saadanne bygninger, opførte dobbelte med løsfyldning i midten, ikke solide, ligesom overhovedet det simplere arbeide ved bygningen ikke er saa forsvarligt udført, som man af udseendet og den paa de ydre prydelser anvendte omhu skulde slutte. Der er aabenbart spor af hastverk, og denne omstændighed har vel og bidraget sit til at fremskynde dens fald.

Sagnet om, at veksten er ført fra Grønland er vel urigtigt, da sten til kirken sikkert er taget fra Bakaunet og Øisanden, og der synes, naar disse brud var kjendt, ikke nogen grund til at føre tung sten fra Grønland.

Til kirken i ældre tid er, som netop nævnt, anvendt sten dels fra Bakaunet i Trondhjems bys umiddelbare nærhed og dels fra Klungen og Øie ved Øisanden i Melhus og Buvik. De gamle brud ved Bakaunet har været optagne i anledning af kirkens restauration, og nogen sten er hentet herfra til restaurationen, men da stenen her maa vindes ved grubedrift, og man ikke havde tilstrækkelige midler til en ordentlig forbygning og drift, har arbeidet her i nyere tid ikke naaet engang til bunden af de gamle drifter; man indskrænkede sig til at tage en del gjenstaaende sten og nu drives ikke mere her. Stenen herfra er fin og blaa og vel tjenlig til ornamenter og forsiringer.

Fortiden tages den meste sten til domkirkens restauration fra Klungen og Øie paa Øisanden, hvor der findes talrige mærker efter de gamles arbeide, skjönt de nu for en stor del

*) „P. Clausen taler om, at der til kirkens bygning skal have været ført sten baade fra Grønland og Irland. *Schøning* tror, at den sidste maaske kan være den blaalige skifer.“

er overgroede. Vekstenen er her som før omtalt tilstede i stor mængde, den er grøn; stenen til tverskibet i kirken er sandsynligvis kommen herfra.

Disse to steder Bakaunet og Klungen med Øie, hvilke to sidstnævnte steder ligger nær hverandre, er, saavidt jeg har kunnet bringe i erfaring, de to steder, hvor de gamle har taget klæbersten til kirken.

Til dennes restauration i senere tid er benyttet sten — foruden fra de to nævnte steder — fra Grytdalen, Rokstad og Tilset i Guldalen. Disse brud bearbejdes nu ikke mere; stenen herfra er graagrøn, tildels grov og kunde kun delvis anvendes til finere ornamenter som til kapiteler over søiler.

Noget veksten er taget til kirkens restauration fra gaarden Solem i Budalen, hvor stenen angives at være vakker, men at ligge ubeleiligt til ved en bæk.

Sten fra Bonæs overfor Rognes ved indløbet til Budalen, og fra Anneøien er forsøgt anvendt, men har i det hele ikke vist sig god.

Af andre stenarter, som har været anvendt til domkirken, kan mærkes:

Marmor fra Venset i Salten, rød, grøn og graa; den er benyttet til marmorplader i gulvet i domkirken samt til de røde søiler under prækestolen.

Marmor fra Almenningsø i Bjørnør er dæmpet blaa-vid, og marmor til kirken er taget herfra i gammel tid. De lange søiler af marmor i koret og høikoret er komne herfra, og ligesaa trapperne til høikoret. Marmorstykker til søiler af indtil 14 fods længde er brudt til kirken ved Almenningsø. Den koster ved kirken ca. kr. 4 pr. kubikfod.

Marmor, grov, hvid med blaa aarer, er komne fra gaarden Løn og Frøsæt ved Stenkjær. Gamle gravplader i kirken er maaske komne herfra. Denne sten er nu anvendt til marmorhellerne i høikoret.

Alterpladen af marmor er kommet ifra Rissen ved Reinsklosteret, men marmoren herfra betegnes som mindre god.

Hvor marmor ikke er anvendt i gulvet i kirken, benyttes

ved restaurationen skifer ifra Stjørdalen. Sandsten ifra Horg er anvendt til kirkens hovedpillarer.

Hvis man undersøger, hvilken tid hine gamle kirker, ved hvis opførelse der er anvendt veksten, tilhører, saa finder man, at disse tildels storartede byggeforetagender er begyndt i det 11te aarhundrede og er fortsat i det 12te, 13de og noget i det 14de. Hvor de brud ligger, fra hvilke der i gammel tid er taget veksten, er ikke altid bekjendt.

Moster kirke, der maaske er den ældste bygning i Norge, da det er muligt, at den er bygget af Olaf Trygvason, har hjørner og dørindfatninger af veksten, og hvis den nuværende kirke er saa gammel som her antydet, skulde veksten være anvendt til byggesten i kirker før aar 1000.

Trondhjems domkirke er efter sagaerne grundlagt af Olaf Kyrre (1067—1093).

O. A. Øverland beretter i sin „Illustreret Norges Historie“ (bind 2, pag. 301), at Olaf kyrres stenbygninger opførtes i romansk stil af graasten og huggen klæbersten.

I Snorres Olafs saga helga (udg. 1853, p. 245) staar om Olaf kyrre: „hann let göra steinkirkio i caupangi i þeim stað sem heilagur domr Olafs konungs var fyrst i iorð settur oc let þat musteri bua at ollo“. Dette optages i *nogle* haandskifter af „Heimskringla“ (Ungers udg. p. 631) om at Olaf kyrre „let gera *steinmusteri* i Niðarósi o. s. v. I de ældre kilder findes det samme udtryk: hann let reisa steinkirkio at bycupstolium i Niðarósi (Morkinskinna s. 127. Ágrip s. 71). Steinkirkja vil efter norske forhold i 11te, 12te og det meste af 13de aarh. sige en kirke af *huggen* sten, men oplyser intet om stenens *art*.

Den store ombygning foretoges af erkebiskop Eysteinn (1161—1188).

Nogle af kirkerne med hjørner og indfatninger af veksten er ældre end 1200 som Berg i Smaalenene, Sole, Finnø, Talgø, Etne, Veø, en del af dem nævnes i det 13de aarhundrede.

Af et brev fra arkitekt *Blix* hidsættes følgende om vekstenens anvendelse i ældre tid.

„Vore levnede rester af bygværker fortæller, at det store byggeri med veksten fandt sted i 11te, 12te og 13de aarh., og i denne periode er saaledes de fleste stenbrud optagen paa de kanter, hvor veksten var at finde; efter denne periode synes byggetrafikken at have gaaet i retning af ødelæggelse af, hvad der før var bygget og i forglemmelse af de gamle brud; hvad der maatte være bygget i 15de, 16de og 17de aarh. er reist med levningerne af fordums herlighed; man benyttede resterne af det ødelagte, saa godt som gjørlig og i den udstrækning, som evnerne strakte til og anledning gaves til rov af klæbersten fra ruinerne; om at optage nye brud har der neppe været synderlig tale. Teglstenen, som allerede tidlig synes at have brudt sig en bane i byggeriet, gjorde vel ogsaa sit til, at de gamle brud gik i glemmebogen, og da resterne af de gamle stolte bygværker vare opbrugte, vidste ingen mere, hvor dette herlige materiel var kommen fra, og ingen bemøiede sig heller med at tænke paa at søge efter det. „Svartedauen“ og de politiske forhold fra ende 13de aarh. udover har vel ogsaa havt sine fingre med i spillet om at sænke klæberstenbrudene ned i forglemmelse.“

Til belysning af hvorledes de gamle bygninger er ødelagt, hidsættes følgende*):

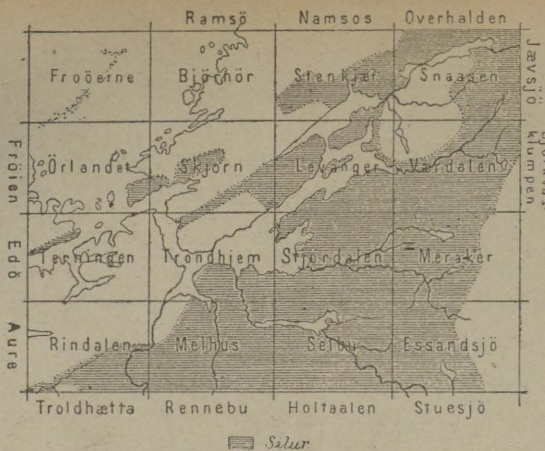
Kongen gav i brev af 29de decbr. 1577 lensherren paa Bergenhus Hans Pedersen ordre til at være Herman stenhugger ved Fredriksborg behjælpelig med, „dels at bryde sten af et stenbrud***) ved Lysekloster, hvoraf bønderne gjøre gryder og pletter, og dels at tage en hel hoben huggen sten, som ligger der, som klosteret haver staaet“ for at føres til ladestedet og dernæst til bygningen paa Kronborg slot. Videre er sten herfra og fra Selje efter kongelig ordre af 1742 sendt til Kjøbenhavn.

*) Om Lysekloster og dets ruiner, *N. Nicolaysen*. (Foren. f. norske Fortidsm. Bevaring, 1890).

**) Klæberstenbrudet er endnu synligt ved veien et stykke nord for ruinerne. men viser sig nu tomt for brugbar sten.

Kristkirken i Bergen blev nedrevet i 1531, og for at udføre dette arbejde indkaldtes bønderne fra Hardanger, Sogn og Søndfjord samt fra Haus, Sund, Hammer, Lindaas og Manger og Evindviks præstegjæld. „Den hugne sten deraf er ført mesteparten af landet“. (Norske Fornlevninger, p. 419—420).

Brydning af veksten til arkitektonisk brug synes at have aftaget i det 14de aarhundrede og omsider helt at have ophørt.



Norges geologiske undersøgelse

har udgivet følgende farvetrykte geologiske rektangelkarter (1 : 100,000), der sælges for 1 kr. stykket hos landets boghandlere og i Norges geografiske opmaaling:

Stenkjær, Skjörn, Levanger, Terningen, Trondhjem, Stjørdalen, Meraker, Rindalen, Melhus, Selbu, Aamot (bladet i nord for Hamar), Gjøvik, Hamar, Eidsvold,

Hønefos, Nannestad, Fet, Moss, Eidsberg, Tønsberg, Sarpsborg, Haus, Bergen. (NB. Bladet „Kristiania“ er udsolgt.) [The sheet „Kristiania“ is out of print.]

I kommission hos H. Aschehoug & Co. er udkommet:

1. **Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1891.** Udg. af dr. Hans Reusch, undersøgelsens bestyrer. 1891. 8vo. 100 s. 50 øre. [Bogen indeholder blandt andet afhandlinger om torvmyrer, feldspat- og granit-industri.]

2. **Homan. Selbu.** Fjeldbygningen inden rektangelkartet Selbus omraade. (English Summary.) 1890. 8vo. 25 øre.

3. **Vogt. Salten og Ranen** med særligt hensyn til de vigtigste jernmalm- og svovelskis-forekomster samt marinorlag. (Resumé in deutscher Sprache). 1891. 8vo. 1 kr.

4. **Det nordlige Norges geologi.** Med bidrag af dr. Teller Dahl og O. A. Corneliusen udgivet af dr. Hans Reusch. (English Summary.) 1892. 8vo. 204 s. Med Dahls: Geologisk kart over det nordlige Norge. 1 kr. 50 øre.

5. **Stangeland. Torvmyrer inden kartbladet „Sarpsborgs“ omraade.** Med et kart. (English Summary.) 1892. 8vo. 25 øre.

6. **Vogt. Om dannelsen af de vigtigste i Norge og Sverige repræsenterede grupper af jernmalforekomster.** (Resumé in deutscher Sprache.) 1892. 8vo. 1 kr.

7. **Vogt. Nikkeforekomster og nikkelproduktion.** (Resumé in deutscher Sprache.) 1892. 8vo. 75 øre.

8. **Stangeland. Torvmyrer inden kartbladet „Nannestads“ omraade.** Med 1 kart og plancher. 1892. 8vo. 1 kr. 25 øre.

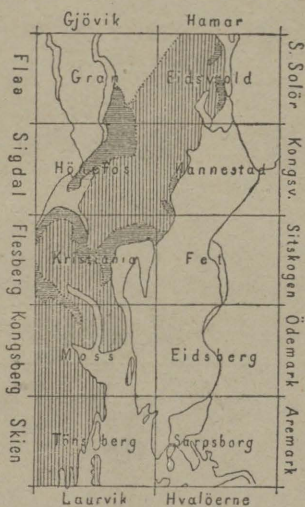
9. **Amund Helland. Jordbunden i Norge.** (English Summary.) 1893. 8vo. 2 kr. [Denne bog indeholder en almenfattet indledning om berg- og jordarter, beskrivelser over jordsmonnet i hvert herred i Norge og mange statistiske oplysninger om landets høideforhold og arealerne for dyrket mark, skov m. m.]

10. **Amund Helland. Tagskifer, heller og vækstene.** 1893. 1 kr. Endvidere er udkommet:

Dahl og Kjerulf. Geologisk kart over det søndenfjeldske Norge. Chr. 1865. 1 : 400,000. Prisen, som tidligere var 8 kr., er indtil videre nedsat til 2 kr. (P. T. Mallings boghandel.)

Kjerulf. Udsigt over det sydlige Norges geologi. Chr. 1879. 4to. 262 s. Med atlas og oversigtskart. 12 kr. (P. F. Steensballes bogh.)

Reusch. Bømmelen og Karmøen med omgivelser. 8vo. 422 s. Med 3 farvetrykte karter. (English Summary.) Chr. 1888. 2 kr. (P. F. Steensballes boghandel.)



□ Grundfjeld. ■ Silur.

▨ Yngre eruptiver.

Man kan hos enhver af landets boghandlere tegne sig som abonnent paa Den geologiske undersøgelses skrifter og saaledes faa dem tilsendte, eftersom de udkommer. Pris omtrent 4 kroner aarlig.

NB.