

PRIS KR. 1.00



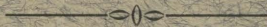
Norges Geologiske
Undersøkelse

Nr. 79

AARBOOK FOR 1916

UTGIT AV

DR. HANS REUSCH
DIREKTØR



KRISTIANIA 1917

I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.

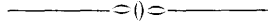
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE Nr. 79

AARBOOK FOR 1916

UTGIT AV

DR. HANS REUSCH

DIREKTØR



KRISTIANIA 1917

I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S

Indhold.

	Side
I. <i>Gunnar Holmsen.</i> Rendalens bræsjøer.	
English Summary	36
1 kart.	
II. <i>Gunnar Holmsen.</i> Sørfolden—Riksgrænsen	
English Summary	43
1 kart.	
4 plancher.	
III. <i>J. Rekstad.</i> Kyststrøket mellem Bodø og Folden.	
English Summary	29
██████████	
5 plancher.	
IV. <i>Hans Reusch.</i> Litt om Jutulhugget.	
English Summary	11

I.
RENDALENS BRÆSJØ

AV
GUNNAR HOLMSEN
DR. PHILOS.

MED 1 KART, 1 TEKSTFIGUR OG ENGLISH SUMMARY

INDHOLD

	Side
1. Fremgangsmaate for høidebestemmelserne	6
2. Beskrivelse av seterne	10
3. Høiereliggende seter	19
4. Litt om Rendalssjøens betydning for dalenes løsmateriale	22
5. Nivaaforandringene	31
6. English Summary	36

De høidemaalinger og arbeider i marken hvis resultater fremlægges i denne avhandling er foretat sommeren 1915. Min reise blev delvis bekostet av Norges Geologiske Undersøkelse idet jeg samtidig med studiet av de løse jordlag utførte kartarbeider over det faste fjeld. Mine iagttagelser herover er avlagt paa det geologiske oversigtskart over Østerdalen—Fæmundsstrøket (N. G. U. nr. 74). I den anden halvpart av de 6 uker arbeidstiden strakte sig over hadde jeg støtte i et reisestipendium som var mig bevilget av universitetet, hvorfor jeg herved frembærer min ærbødige tak.

Observationernes utregning har jeg personlig foretat efter hjemkomsten.

Gunnar Holmsen.

1. Fremgangsmaate for høidebestemmelserne.

De brædæmte sjøer inden den nordlige del av Glommens nedslagsdistrikt har efterlatt sig saa vel opbevarede strandlinjer at man kan angi deres høider med usædvanlig stor nøiagtighet. I motsætning til fjordenes vandflater som sank litt efter litt i forhold til kysten, har de brædæmte sjøer været utsat for en pludselig uttapning. Herved har indlandsstrandlinjerne hurtig blit unddraget den synkende vandflates bølgeslag og optræder saaledes i en friskere form end kystens. Naar man derfor av den skraatliggende stilling strandlinjerne nu indtar vil finde landets senere nivaaförändring, saa egner bræsjøstrandlinjerne sig særlig godt hertil.

Jeg har tidligere nivelleret Glomdalens seter mellem Atna i syd og Os station i nord. Disse maalinger skal her suppleres av høidemaalinger utført sidstleden sommer i övre Rendalen, Unset, Finstad, Brydalen og Tyldalen. Hvad de tekniske uttryk ved seterne angaar vil jeg henvise til mit arbeide „Brædæmte sjøer i nordre Østerdalen“, Norges Geologiske Undersökelses skrifter nr. 73, side 30.

I hoveddalföret har jernbanelinjen vist sig som en brukbar basis for høidemaalingerne. Statsbanernes nivellement av dennes planum viser nemlig en tilstrækkelig overensstemmelse med Den Geografiske Opmaalings præcisionsnivelle-

ment¹ paa strækningen mellem Atna og Lilleelvedal til at man trygt tør benytte jernbanelinjens stigningsbrudd til utgangspunkter. Seternes høidemaaling i Glomdalen har saaledes ikke været forbundet med andre vanskeligheter end at bedømme strandkantens beliggenhet i marken, og at maale høideforskjellen herfra til banelinjen. At bedømme beliggenheten av punkter paa seten er til en viss grad en skjønssak. For at skjønnet ikke skulde bli alt for subjektivt har jeg nivelleret en længere strækning av seten og angit setehoiden som middeltallet av en række høidebestemmelser av dens ytre kant. Paa denne maate har jeg ment at finde en værdi, der ligger den oprindelige vandflate nærmere end om man vilde utvalgt et enkelt punkt, som i marken synes at tilhøre selve strandkanten. Naar middelværdierne for setens ytre kant er valgt til sammenligningsmateriale for setehoiderne saa er det fordi at disse værdier gir indbyrdes mindre avvikelse end høiderne for setens indre kant. Jeg har ogsaa forsøkt at bestemme setens indre kant, knæpunktet mellem seteflaten og lien ovenfor, men dette fører til større usikkerhet i høidebestemmelsen, idet maalingerne har vist, at dennes høide er mere avhengig av lokale faktorer end den ytre kants høide. Dette forhold med den mere konstante høide for seteflatens ytre kant har jeg nærmere søgt at forklare i det nævnte arbeide s. 35 o. f.

Den sjø, som har efterlatt sig de lavestliggende seter i Glomdalen, nedre Glomsjø, har ogsaa strakt sig til Rendalen. Dens sydgrænse er ikkê nøiagtig bestemt, men den har ialfald naaet saa langt som til Storsjøen, hvor der er

¹ Norges Geografiske Opmaaling: Geodætiske arbeider, hefte 1, Præcisionsnivellement og signalnivellementer.

fundet seter ved Mistra og ovenfor Aakre. Isommer gaves der mig anledning til at utstrække de nøiagtige høidemaalinger til den nordlige del av Rendalssjøen. Maalingerne vanskeliggjøres her ved at der ikke findes nogen nivelleret linje langs dalen, og heller ikke eksisterer der som ved kysterne og i Sveriges issjøregion utstrakte sjøflater som letter arbeidet. Heldigvis er opmaalingens præcisionsnivellement ført op til toppen av Tronfjeld, hvorved de trigonometriske punkter i nærheten kan korrigeres for sine høidefeil, og i forhold til disse er mine høidemaalinger foretat.

Fra Norges Geografiske Opmaaling har jeg faat opgit følgende korrigerede værdier paa de trigonometriske punkters høider samt punkternes koordinater:

Punktets navn	Høide til vardens fot i m.	Vardens høide i m.	Retvinklede koordinater i forhold til Kongsvinger flagstang	
			X	Y
Tron, nordre, nivelleret . . .	1665.65	2.0	—	—
Tron varde, nivelleret . . .	1652.96	2.1	220 650.1 n.	67 932.2 v.
Kommen	1167.9	2.0	206 077.6 -	60 505.2 -
Bellingen	1116.8	2.0	213 607.6 -	56 788.3 -
Fonnaasfjeld . . .	888.6	2.0	197 044.6 -	50 548.5 -
Trønneskampen . .	812.7	Lav og meget bred varde	189 011.3 -	50 645.2 -
Spekefjeld	1276.5	ca. 2.0	223 008.0 -	48 888.0 -
Grønfeld	1010.6	ca. 1.5	—	—
Storkletten	1317.5	ca. 2.0	229 435.0 -	52 298.5 -
Langkletten	1113.0	Ældre, lav og bred varde	—	—

Fra de laveste punkter, Trønneskampen og Fonnaasfjeld, har jeg nivelleret ned til seten. Ellers har jeg benyttet den fremgangsmaate at jeg har bestemt høiden av et hjælpepunkt ved trigonometrisk tilbakeskjæring, hvorfra jeg saa har nivelleret til seten. Til kontrol har jeg fra hjælpepunktet maalt en lokal basis, fra hvis endepunkter jeg har tilsigtet det nærmeste trigonometriske punkt. Hvis grundlinjens motstaaende vinkel naar op til ca. 15° (ny deling) gir denne metode ogsaa tilstrækkelig stor nøiagtighet. Instrumentet, et mikroskoptachymeter, var mig velvillig utlaant av kaptein STAXRUD.

For at opnaa en ensartet høideangivelse for hele nedre Glomsjø har jeg maattet omregne Glomdalens setehøider efter korrektionstabellen side 31 i „Brædæmte sjøer i nordre Østerdalen“, hvorved disse refereres til samme præcisionsnivellement som det, hvorefter Tronfjelds høide er fundet. Da hensigten med mine maalinger ogsaa var at undersøke de lokale avvikelser i den totale nivaaförandring har det været særlig betydningsfuldt at utføre dem paa et helt igjennem ensartet vis. Jeg har derfor ogsaa isommer gaat frem efter den før brugte metode at bestemme setehøiden som en middelværdi av den ytre kanthøide. Denne varierer i Glomdalen noget i nord—sydlig retning og derfor kan variationerne fra middelværdien bli ret store over de lange setenivellementer efter dalretningerne. For at undgaa dette har jeg isommer valgt saadanne partier, hvor seten er skarpt utviklet og indskrænket nivellementet til det kortest mulige, med en avstand mellem de bestemmende punkter paa 20—25 m. Efterat observationerne er utregnet viser det sig imidlertid at i Rendalen med dens fortsættelse over Unset, Finstad til Brydalen varierer setehøiderne høist ubetydelig saa feilen

ved at vælge et længere stykke av seten til middelværdiens bestemmelse her vilde blit forsvindende liten.

2. Beskrivelse av seterne.

Fra øvre Rendalen optræder nordover Tyldalen og langs Unsetaaens dal mange steds seter paa nedre Glomsjø's nivaa. Over store strækninger er de sammenhængende, saaledes paa østskraaningen av Fonnaasfjeld, hvor seten, ifølge SCHEDELIGS dagbok 1908 (Undersøkelsens arkiv), set fra Røvola med øinene kan følges uavbrutt over ca. 10 km.s længde. Hvor dalsidernes hældning er stor nok leter man aldrig for-gjæves efter seten saasandt der kun er rikelig løsmateriale tilstede. Ved øvre Rendalens kirke gaar der seter i begge dalsider. Den østlige er tydeligst i Kverninghue og i Høgset-aasen, den vestlige har jeg fulgt i sammenhæng fra veien over Hanestadjølen nordover et godt stykke forbi Trønneskampen. Muligens fortsætter den like tydelig opover Tyslas dal. Nær Haukkampen sees et øvre trin av seten, idet der 4—5 m. over den store sete er en liten, men tydelig avsats, baade med vel opbevaret marebakke og med stenrad langs dens indre kant. Noget lignende sees i Brydalen.

Jeg har tidligere maalt setens høide nedenfor Haukkampen med barometer i forhold til Hanestad station og fundet den 675 m. o. h. Som alle de andre tidligere barometermaalinger i denne egn er ogsaa dette litt for høit. Nivellementet, som traf seten længer nord, midt mellem Trønneskampen og øvre Rendalens kirke, gav som middelværdi for setens ytre kant 671.2 m. o. h. Som tab. I viser har jeg nivelleret seten over ca. 350 m.s længde, og paa denne afstand varierer høiderne for den ytre kant ikke fuldt

1 meter. I marken er iagttat 4 punkter¹ som skulde være særlig betegnende for den ytre kants høide. Tiltrods for at de ligger fordelt paa vel 200 m.s afstand gir de ogsaa virkelig særdeles godt overensstemmende værdier.

Denne sete viser gennemgaaende en vel opbevaret og pent opbygget ytre kant. Den indre kant er derimot litet fremtrædende paa den nivellerede strækning. Paa to steder (længst syd) viste der sig dog en uthuling i seteryggen (betegnet med !). Seteflatens bredde gik paa den nævnte strækning op til 27 m., og viste her ikke mere end 2° hældning.

Tabel I.

Sete ovenfor øvre Rendalens kirke i dalens vestside.
(Nivelleret i forhold til trigonometrisk punkt Trønneskampen 812.7 m. o. h.)

Punkter paa setens ytre kant	Afvikelserne fra middelværdien gaar op til		Punkter paa setens indre kant	Setens nivellerede længde	Nivelleringsfejls mulige værdi i forhold til det trigonometriske punkt
	ytre kant	indre kant			
n. 670.94					
670.83					
671.17					
671.39 !					
671.39 !					
671.34					
671.27					
671.32 !					
671.20					
671.15 !					
671.71			672.32		
671.08	÷ 0.51	÷ 1.46	674.47 !		
s. 670.86	÷ 0.37	÷ 1.76	675.64 !	348	— 0.15
Middel: 671.20			Middel: 674.18		

¹ De punkter, som i marken viser sig særlig fremtrædende, har jeg i det følgende betegnet med et ! efter høidetallet.

Seten langs Fonnaasfjeldets østside, der paa afstand ser saa tillokkende ut for den, som skal maale dens høide gir flere skuffelser, naar man kommer op paa den. For det første er den meget smal, saa en sti, som dog væsentlig befærdes av elg, har formaaet at ødelægge dens form. Marebakken er nemlig saa bratt (op til 47°) at materialet let raser utfor. For det andet er dens indre rand over lange strækninger helt ubestemmelig, idet den er opfyldt av skred og nedrasede stener. Mange steds bærer seteflaten nedgledne volde, som strækker sig tversover den og tildels ogsaa har begravet dens ytre kant. Saavel ovenfor som et stykke nedenfor seten ligger stenrøiser. De ovenfor seten liggende er vistnok de gjenstaaende rester av utvaskede moræner, men de stenrøiser som ligger nedenfor seten, oftest ved foten av den 50 m. høie „marebakke“, er raset ned ovenfra. Seteflatens bredde oversteg paa den nivellerte strækning aldrig 15 m.

Til maaling utvalgte et sted som laa i linjen mellem varden og Unsetgrænden. Der nivellertes saavel opover mot det trigonometriske punkt som nedover mot seten igjen. Paa fjeldet ved varden blev der opmaalt en lokal grundlinje fra hvis endepunkter jeg sigtet til lærretssignaler paa den motsatte dalsides sete. Her hadde jeg før høidemaalingen befaret seten og valgt ut to punkter, ca. 400 m. fra hinanden, hvor den var godt opbevaret. Paa begge steder hadde jeg spændt ut en lærretstrimmel over to stokke og maalt avstanden fra marken til signalets øvre rand, hvortil jeg sigtet. Observationerne gav til resultat de høider, som er anført i tabel II, B. Dette kontrollertes igjen ved sigt fra en av mine tachymeterstationer paa seten i Fonnaasfjeldet, hvorfra avstanden til den motsatte dalsides sete uttoges efter kartet.

Ved saa smaa høidevinkler, som det da blir tale om, gir denne fremgangsmaate ogsaa et brukbart resultat.

Tabel II.

A. Sete ved Unset i dalens vestsida.

(Nivelleret i forhold til trigonometrisk punkt Fonnaasfjeld 888.6 m. o. h.)

Punkter paa setens ytre kant	Avvikelse fra middelværdien gaar op til	Setens nivellerte længde	Nivellementsfeilens mulige værdi i forhold til det trigonometriske punkt
s. 672.26			
672.28			
671.70			
671.41			
671.28			
670.53			
670.80			
670.46	1.07		
n. 670.18	÷ 1.03	371	± 0.15
Middel: 671.21			

B. Sete ved Unset i dalens østside.

(Maalt fra en lokal basis ved Fonnaasfjeldets trigonometriske punkt ved hjælp av signaler paa seten.)

YK: 670.9

672.1

Middel 671.5 m. o. h.

Den østlige sete ovenfor Unset har jeg fulgt i et par kilometers længde. Da dalsiden her er slak har bølgeslaget utarbeidet en meget bred seteflate, paa sine steder vistnok over 100 m. bred. Men dens ytre kant er til gjengæld litet fremtrædende og man maa se sig godt om for at finde et

sted, hvor den med fordel kan maales. Langs dens indre rand gjør sig nogen steder bemærket enkelte rensplylte fjeldknatter.

Tabel III.

Sete ved Finstad i dalens vestside nedenfor Sørpaasætrene. (Nivelleret fra et trigonometrisk punkt av 2. orden, hvis høide er bestemt ved hjælp av punkterne Kommen, Langkletten, Spekehø og Storkletten.)

Punkter paa setens ytre kant	Avvikelserne fra middelværdien gaar op til		Punkter paa setens indre kant	Setens nivellerte længde	Usikkerhet i høidebestemmelsen i forhold til de trig. punkter av 1. orden
	ytre kant	indre kant			
n. 671.70					
671.78					
672.02					
671.93					
671.77					
671.67					
671.76					
671.59			673.19		
670.99	÷ 0.31	÷ 0.44	673.75		
s. 671.87	÷ 0.72	— 0.33	672.98	136	± 0.88
Middel: 671.71			Middel: 673.31		

Opover Unsetaaens dal strækker sig den vestlige dalsides sete omtrent i sammenhæng, medens den østlige dalsides flere steder er avbrutt. Den sidste kommer atter tydelig tilsyne i Hanekammen, ca. 8 km. nord for Unsetgrænden. Man ser den godt nedenfra veien, da lien her er raseret av skogbrand. Fonnaasfjeldets sete gaar omtrent ved Nekbækken over til en eiendommelig strandlinje, bestaaende av særdeles store, vel rullede granitblokker. Dette materiale stammer fra Brydalens grundfjeldsgranit og har ikke været nogen

lang transport og søndermaling underkastet. De store blokker har ikke tilladt dannelsen av en almindelig sete, men de er blit lagt op i en horisontal stripe av flere kilometers længde. Først ved Sørpaasætrene i Finstad fandt jeg atter seten saa tydelig at det lønnet sig at maale dens nøiagtige høide over den forholdsvis korte afstand av 136 m. Her blev maalt ialt 10 punkter paa setens ytre kant, og 3 langs dens indre, og resultatet er sammenstillet i tab. III. For at faa høiderne bestemt maatte jeg nivellere opover mot fjeldet til en liten haug, hvorfra jeg kunde sigte til varderne paa Kommen, Spekehø, Storkletten og Langkletten. Standpunktets koordinater og høide kunde da beregnes. Som sædvanlig blev der atter nivelleret nedover fra dette punkt til et fastmerke paa seten.

Seten nedenfor Sørpaasætrene er smal og skarpt utviklet. Dens indre kant betegnes ved en stenrad, som sydover gaar over i den nævnte strandlinje av blokker. Litt nordenfor det sted, hvor jeg maalte setens høide saaes store sidemoræner, som Vesleengbækken hadde skaaret igjennem. Disse laa lavere end seten.

Fra Sørpaasætrene skal man kunne følge den samme sete helt til Væraadalen. Den er vel kjendt av bygdens folk, men selv har jeg ikke været i denne dal.

Opover Brydalen gaar der en sete langs hver dalside. Ifølge SCHETELIGS dagbok 1906 viser det samme setenivaa sig ogsaa i den nedre del av Spekedalen. Jeg har maalt setens høide paa vandskillet mellem Brya og Stortela og i den øverste del av Brydalen, som i Tønset og paa kartet benævnes Gammeldalen. Mellem Sødalsvangene og Nerengvangene er seten sammenhengende. Længst nord sees ogsaa et øvre trin i likhet med det side 10 beskrevne i øvre Rendalen.

Setehøiden er nivelleret i forhold til et trigonometrisk punkt paa Hovde, hvis beliggenhet og høide jeg først selv maatte bestemme. For at faa et tilstrækkelig antal gode punkter maatte jeg maale op seten i en længde av 600 m. Høiderne er ordnet i tab. IV. Det øvre setetrins indre og ytre kant har jeg maalt til henholdsvis 11.3 m. og 9.1 m. over den nedre setes ytre kant. Der sees ogsaa andre, mere uregelmæssige setetrin straks ovenfor den nedre sete, men jeg har ikke maalt høiderne mere end paa et sted, hvor jeg syntes forholdene var greie.

Tabel IV.

Sete i Gammeldalen mellem Sødalsvangene og Nerengvangene. (Nivelleret fra et trigonometrisk punkt av 2. orden, hvis høide er bestemt ved hjælp av punkterne Tron, Grønfjeldet, Storkletten, Spekehø og Kommen.)

Punkter paa setens ytre kant	Afvikelserne fra middelværdien gaar op til		Punkter paa setens indre kant	Setens nivellerede længde	Usikkerhet i høidebestemelsen i forhold til de trig. punkter av 1. orden
	ytre kant	indre kant			
n. 670.56			676.11		
670.60			674.60		
670.99 !			674.80		
671.50			676.17		
671.36			675.60		
672.36 !			676.57		
672.46 !			675.89 !		
671.14			679.48		
670.70 !			674.64 !		
670.72 !	+ 1.29	- 3.50			
s. 670.45 !	- 0.72	- 1.38		601	0.30
Middel: 671.17			Middel: 675.98		

Den lange sete mellem Sødalsvangene og Nerengvangene er i det store og hele vel opbevaret og viser smaa avvikelser i den ytre kants høideforhold. Enkelte steds var det vanskelig at bedømme den indre kants beliggenhet. Derfor har jeg ogsaa paa et punkt angit den indre kant til at ligge 3.5 m. høiere end middelværdien viser. Det var her en stenrad ved foten av en uthulning i løsmaterialet, som fik mig til at ta med dette punkt. Seteflatens bredde var 20—40 m. Der laa mange store blokker paa den, og fast fjeld stak flere steds frem i seteryggen.

Foruten det lange, smale sund, som gennem Gammeldalen satte Rendalssjøen i forbindelse med nedre Glømsjø, har Rendalssjøen sendt en lang arm opover Tyldalen, hvor der ogsaa findes seter i begge dalsider.

Sydligst i Tyldalsbygden, ret i vest for Finstad, har jeg maalt setens høide ovenfor Sørgaard. Fra fjeldet indsiget jeg varderne paa Tron, Spekehø, Kommen og Bellingen, hvorved standpunktets høide kunde findes. En lokal grundlinje blev ogsaa maalt og fra dennes endepunkter blev beliggenheten og høiden av et merke paa den motsatte dalsides sete bestemt. Fra fjeldet nivellertes til seten ovenfor Sørgaard. Denne var ikke svært tydelig, og jeg maatte nøie mig med at avlægge nogen faa punkter langs dens ytre rand. Seten kunde dog uten vanskelighet følges flere km. nordover. Efter kjendtfolks utsagn skulde den længer nedover dalen være tydeligere.

Seten i den vestlige dalside var kun synlig over en kort strækning nedenfor Nonsvola. Her fandt jeg et godt punkt til at opstille et lærretsignal paa, hvis høide over den ytre kant blev maalt. Straks søndenfor signalet var seten overdækket av ur, nedrasat fra Nonsvola. Til kontrol paa høide-

bestemmelsen fra den lokale grundlinje blev signalets høidevinkel ogsaa maalt fra den nivellerete sete og avstanden tat ut av kartet. De to værdier for signalets høide stemte paa et par decimeters feil nær.

Tabel V.

A. Sete i Tyldalen, dalens østside ovenfor Sørgaard.

(Nivelleret fra et trigonometrisk punkt av 2. orden, hvis høide er bestemt i forhold til punkterne Tron, Bellingen, Kommen og Spekehø.)

Punkter paa setens ytre kant	Avvikelserne fra middelværdien gaar op til	Setens nivellerete længde	Usikkerhet i høidebestemmelsen i forhold til de trig. punkter av 1. orden
663.41			
663.40			
663.52	+ 0.12		
663.27	- 0.13	83	± 0.40
Middel: 663.40			

B. Sete i Tyldalen, dalens vestsider ovenfor Redtrøen.

(Maalt fra en lokal basis ved sigt tversover dalen til signal paa seten.)

YK = 662.70.

Seterne i Tyldalen er gjennomgaende ikke saa tydelige i marken som Glomdalens seter. De er desuten meget smaler. Foruten de valgte seter ved Sørgaard har jeg derfor kun maalt en sete, nemlig den, som findes i den østre dal-side ovenfor Tyldals kirke. Denne har jeg fulgt nordover til Helbredsaaen, likesom jeg stykkevis ogsaa har gjenfundet den paa den anden side av elven. Seteflaten er hele veien sterkt hældende utover lien og dens bredde sjelden mere end 5—6 m. Dens indre kant er knapt paaviselig og den

ytre kant er kun paa et par steder rigtig tydelig. Hertil kommer at nivelleringen langs seten vanskeliggjøres ved særdeles tæt smaaskog. Høidemaalingen er utført ved nivellering fra to hjælpepunkter nedenfor seten, der er bestemt ved tilbakeskjæring over Tron og Bellingen. De to sæt observationer, jeg har taget, gav en forholdsvis stor uoverensstemmelse, og kontrolmaalingen ved hjælp av en lokal grundlinje gav ogsaa et mindre sikkert resultat, da høidevinkelen til det nærmeste trigonometriske punkt, Tron, var saavidt stor. Seteflatens materiale var nordligst i dalen ofte en fin, lerblandet sand, der viste spor av solifluktion.

Tabel VI.

Sete ovenfor Tyldals kirke i dalens østside.

(Nivelleret fra to trigonometriske punkter av 2. orden, hvis høide er bestemt ved hjælp av trigonometrisk tilbakeskjæring over punkterne Tron og Bellingen.)

Punkter paa setens ytre kant	Avvikelserne fra middelværdien gaar op til	Setens nivellerte længde	Usikkerhet i høidebestemmelsen i forhold til de trig. punkter av 1. orden
659.50			
659.48			
659.51	--- 0.45		
660.10	--- 0.17	86	--- 1.40
Middel: 659.65			

3. Høiereliggende seter.

I Rendalen har jeg ikke nogen steds set andre seter end de, som tilhører nedre Glømsjøs nivaa. I Gammeldalen og i den nordligste del av Tyldalen findes derimot spor ogsaa

efter høiere vandstande. Foruten de nævnte øvre trin av seterne ved Sødalsvengen og i Haukkampen har jeg maalt etpar seter, som viser sig at ligge nær øvre Glomsjøs nivåa.

I lien ovenfor Svarteggen, øst for Tyldals kirke sees en flat sete, 20—30 m. bred. Den kan følges nogen hundrede meter. Dens ytre kant ligger paa høiden 723.55 m. o. h., eller 63.90 m. over den høide jeg har fundet som middelværdi av den nedre setes ytre kant. Dette er omtrent hvad man kunde vente at finde for øvre Glomsjøs strandmerker i denne egn. Seten skriver sig dog aabenbart ikke fra en vandflate, som har været i fri forbindelse med den øvre Glomsjø, dertil viser seteflaten sig forlitet paavirket av bølgeslaget. Derimot er det høist sandsynlig at seten er en bræranddannelse i likhet med dem, jeg tidligere har beskrevet fra Østerdalens brædæmte sjøer.¹ Den næsten horisontale avsats seteflaten danner i lien, og som høist paafaldende skiller den fra den sterkt hældende nedre sete, gjør at man maa anse den for en lokal akkumulation mellem bræen og dal-siden. Nogen almindelig utbredelse til Tyldalen har den øvre Glomsjø aldrig havt, men dens forløpere, bræranddannelserne, synes altsaa at findes her.

Kun paa et sted, nemlig i Hovde, øverst i Brydalen, har jeg inden Renas nedslagsdistrikt fundet spor efter en vandflate, der med sikkerhet kan siges at ha staat i forbindelse med øvre Glomsjø. Men heller ikke her kan dalen paa den tid seten dannedes ha været fuldstændig isfri.

Setens høide var:

¹ l. c. pag. 36 o. f.

Ytre kant	Indre kant
729.01	
728.50	
729.12	
728.78	731.44
729.01	732.63
<hr/>	<hr/>
Middel: 728.88	Middel: 732.03

Denne sete ligger saaledes gjennemsnitlig 57.71 m. over den nedre sete paa samme sted. Seteflaten var 30 m. bred og forskjellen paa indre og ytre kants høide vel 3 m., hvilket viser at den har været bra meget paavirket av bølgeslaget. Setens opmaaling blev foretat samtidig med den nedre setes og dens høide er derfor baseret paa de samme trigonometriske punkter som denne.

I den motsatte dalside har jeg ikke fundet nogen spor efter denne vandflate, medens derimot et høiereliggende nivaa paa omkring 760 m.s høide viser baade en sete og vældige akkumulationsterrasser. Uheldigvis var jeg ikke opmerksom paa høideforskjellen medens jeg arbeidet i marken.

Med det samme man kommer sæterveien fra Tønset over til Gammeldalen faar man øie paa en stor, avplattet sidemoræne som strækker sig fra vandskillet langs den østlige dalside henimot Teldalen gaard. Gaar man over Tela finder man 3 lavereliggende rygger, som løper i dalretningen og som vistnok er sidemoræner. Den øverstliggende, fjerde ryg er flat oppaa men har mange groper efter væksmelte de isfjeld. De lavere rygger viser ikke spor av at være eroderet av nogen vandflate. — Den avplattede sidemoræne er ujevn, idet den ikke overalt har naaet op til vandflaten. Nogen steds er flaten tydeligvis en akkumulationsflate mellem bræen

og dalsiden. Men længst syd, henimot Tela, hvor morænen trækker sig litt væk fra dalsiden, ser man at morænen top dannes av en abrationsflate. Straks ovenfor denne saaes en næsten horisontal sete, 5 m. over den flattoppedede egg. Langs setens ytre kant ligger paa skraaningen mange utvaskede blokke. — Et par meter høiere end seten findes endnu en terrasseliggende avsats. Men herfra skifter ogsaa dalsiden præg. Store blokker er strødd omkring, og medens nedenfor morænen intet spor av det faste fjeldunderlag stikker frem, træffer man nu „skjær“ (bratte fjeldavsatser) og dype kløfter gennem en blaagrøn, daarlig skifrig amfibolit, samtidig som eggernes finere materiale fuldstændig savnes.

Man maa mere anse disse dannelser for spor efter en bræstand end for en brædæmt sjøs vandmerker. Mot nord hælder nemlig den flate sidemoræne sterkere end seterne. Talrige smaa terrassetrin kan følges i omtrent samme høide til Teldalsvolas skraaning, hvor imidlertid de høieste terrasserester ligger 20—30 m. lavere end ved Gammeldalsvangene. Ogsaa i Teldalsvola er der en paafaldende overgang mellem eggernes sand og grus av vel tilrundede stene og fjeldsidens storstenete ur.

Jeg har maalt den flate sidemorænes høide ret over for Gammeldalsvangene, hvor jeg i dette øiemed maalte op en 1000 m. lang grundlinje. I forhold til Storklettens varde ligger flatens ytre kant paa 761.2 m. o. H.

4. Litt om Rendalssjøens betydning for dalenes løsmateriale.

Dalfyldningernes avleiringer bestaar av omvandlet morænemateriale. Mange steds er ogsaa opbevaret store, litet paavirkede endemoræner. Ofte har elvene skaaret sig ned

i en lerholdig jordart med mange skurestene, der stammer fra storbræens bundmoræne. Men man træffer ogsaa mange steds at elvene har gravet mæler i horisontallagdelt sand, som maa være avsat paa bræsjøens bund. Saadanne sedimenter findes i dalutvidelserne og i stille bugter og viker der strømmen har været liten. I smale sund med grundt vand er finere materiale ikke kommet til avsætning eller det er senere revet bort av strømmen. Paa saadanne steder ligger der i dalbunden tilbage stenrøiser og gamle elveleier, hvor bækkene forsvinder mellem stenene.

I øvre Rendalen optræder en dalfyldning av fin sand. Elven og dalsidernes bækker har bortført endel av dette litet motstandsdygtige materiale og lagt det op længer nede i dalen. De fleste gaarde ligger paa den gjenstaaende del av dalfyldningen, der er let at opdyrke, men som gir en mot tørke litet motstandsdygtig jordbund. Tiltrods for dens ringe fald eroderer elven bra i skrænterne, og den har et bugtet og skiftende løp mellem dem. Dalfyldningen viser ikke nogen større horisontale terrasser, men hælder nedover mot den dypeste dalbund, først med steilt fald nærmest de bratte dalsider, siden slakkere. Indunder dalsiden ser man her og der tvergaende volde av gamle bergskred, som har stoppet op paa dalfyldningen.

Ved Kverninga, sydlig i øvre Rendalen, sees flere endemoræner i dalens østside. De strækker sig fra dalbunden til ca. 500 meters høide. Deres forløp er uregelmæssig og der er utgravet dale gjennom dem av Kverninga og de andre bækker, som kommer ned her. De anseelige morænemasser antyder en pause i storbræens tilbakerykning, og bræfronten har samtidig med at den la op disse avgit materialet til dalfyldningen ovenfor.

En lignende bræstans har der tidligere været ved Fonnaas, hvor Tysla og Unsetaaen møtes. Her sees rester efter en moræne der i en stor bue med den konvekse side nordover maa ha sperret baade Tyslas og Unsetaaens dale. Det er en endemoræne, oplagt paa Fonnaasfjeldets fot. Blokkerne bestaar mest av sparagmitvarieteteter, og de er mere avrundet og rullet end sidemorænernes. Opper langs veien til Unset sees flere gode snit, som viser at materialet er lagdelt saa dypt som snittene gaar. Lagene falder nogen faa grader indover mot fjeldfoten. Morænenens høide er vel 100 m. over elvekrydset.

Den hælder langsomt nordover mot broen over Unsetaaen. Her viser den spor efter en sterk utskylning idet den er overstrødd med store blokker.

Paa Unsetaaens anden side sees et snit langs elvekanten der indeholder et metertykt rustfarvet sandlag, og som forløper vandret mellem mindre vel sortert, blokrikt moræne-materiale. Elven har skaaret helt igjennem morænen og har endog dannet sig en kløft i sparagmiten.

Denne store endemoræne over Fonnaas danner begyndelsen av en dalfyldning som strækker sig oppover forbi Unset i likhet med dalfyldningen ved øvre Rendalen, som støttedes av Kverningas moræner. Set fra nord ovenfra høiderne ved Unset viser morænen ved Unsetaaens utløp i Rendalen sig som en ganske jevn dalfyldning, hvori elven har skaaret sig ned. Man synes saaledes ikke at kunne være i tvil om, at storparten av dalfyldningernes materiale er ført frem av en nordgaaende bræ gjennom dalene. Bloktransporten ved Unset er imidlertid ikke entydig. De mest karakteristiske blokker bestaar av en uren, skifrig kalksten. Disse op-

træder talrigst paa jorden i Nordistu og avtar herfra baade i nord og syd uten at man dog med sikkerhet vet, hvor den anstaar. Blokker av grundfjeldsgranit viser sig ved broen syd for Unset. De tilar i antal nordover, og straks man har passeret bakkerne nord for Unset sees lien dækket av store avrundede granitblokker. Man ser mest av den grovkornige, „granite tricolor“, men ogsaa en finkornig, mørk varietet optræder. Desuten sees ikke sjelden blokker av olivindiabas, der stammer fra gange i grundfjeldet. Det nærmeste kjendte parti av grundfjeld findes nord for Unset, hvor der strækker sig et felt av grundfjeldsgranit fra Neka til Brydalen og mot øst til Elgepiggen. Mot syd er ikke grundfjeld kjendt førend ved Storsjøen. Dette resultat staar i motsætning til den transport sparagmitblokkene viser. Ikke alene finder man sparagmitformationens bergarter som løse blokker i Trondhjemsskifrenes felt, men man ser ogsaa overalt inden den nordlige del sparagmitfeltet, hvor de stedegne bergarter er sterkt presset og omvandlet stadig blokker av mere grovklastisk, mindre presset sparagmit, dels violet, dels rød. Disse blokker er kommet sydfra.

Jo længer man kommer opover dalen desto hyppigere blir morænerne. Den øverste del av Brydalen og Gammeldalen er opfyldt av egger, nogen langsefter dalretningen og nogen i kaotisk uorden mer eller mindre skraat i forhold til denne. Mange av de langsgaaende egger er vistnok aaser, de tverrgaaende er somoftest endemoræner. Ryggene er mest skarpe. De langsgaaende omslutter dype aasgroper, hvorav enkelte har faat navn (Hytskrivergrubba). De tverrgaaende gaar gjerne ut fra dalsidernes sidemoræner og deres rygge sænker sig raskt henimot dalbunden. I dette virvar kan selv

ikke bækkene tjene til orientering. De taper sig nemlig og deres vand forsvinder simpelthen i den porøse grund. Rektangelkartet viser ogsaa dette. Av tre bækker som kommer øst fra Storkletten, stanser den nordligste ved 690 m.s koten, den mellemste ved 660 m. og den sydligste gaar ned i jorden ved 630 m. o. h. En stor bæk, Kjøbækken, som kommer ned ved Gammeldalsvangene, gaar ikke lenger end hit. En anden bæk, som har sit utspring i Hovde, stopper straks efterat den har forlatt Svarttjern.

Følger man fra vandskillet ved Sødalsvangene den dybeste dalbund nedover Brydalen, saa ser man at der snor sig et jevnt og raskt faldende, græsklædt bækkefar mellem eggene. Dette fører ut paa en myr, hvor 2—3 iskolde kilder springer frem. Disse danner tilsammen Brya.¹ — Ingen av de bækker, jeg har fulgt, stanser ved nogen egg eller nogen anden dæmning, men deres leier som da jeg var der laa tørre, blir litt efter litt smalere og mindre indtil de tilslut ikke mere sees. De viser saaledes tydelig at undergrunden maa være storstenet siden vandet kommer bort. Det er ikke rimelig at denne undergrund her paa vandskillet kan være opstaaet ved vaarvandets utskylning, men det er let at tænke sig at den store bræsjø har havt sterk strøm over vandskillet under avsmeltningstiden og at det er bræsjøen selv som i det trange sund har efterlatt sig den utskyllede stenete undergrund.

¹ Et analogt tilfælde viser sig i Rugldalen ved nedre Glomsjøs utløp. Her strømmer der frem en særdeles vandrik kilde straks ovenfor den nordlige krok Glommen gjør der hvor den kommer ned i Hoveddalen fra Aursunden. Kilden siges at være den største man kjender paa den kant av landet, og den skal gaa aapen hele vinteren. Ogsaa her siver saaledes vandet ned i den porøse undergrund, som er efterladt paa en strømrisk del av sjøen.

I motsætning til Brydalens utvaskede stenrøiser finder man i den øverste del av Tyldalen de fineste sedimenter. Her har der ovenfor Midtskogen strakt sig en stille og dyp bugt nordover fra Rendalssjøen. Strømforholdene har været saa rolige, at selv meget fine sedimenter har kunnet avleires. De er opbevaret i den del av dalen, som ligger ovenfor Jutulhugget. Nedenfor huggets aapning har bræsjøelven fra Glomdalføret eroderet ned dalbunden omtrent 60 m.¹, og den strie elv har under uttapningstiden revet med sig de fine issjøavsætninger. Men fra Midtskogen og nordover ser man langs dalsiderne hældende terrasser, rester av bræsjøtidens store dalfyldning. Det meste av den dyrkede mark i Tyldalen ligger paa denne. Midt i dalen har Tysla skaaret sig igjennem de fine sedimenter og er kommet ned paa storstenet underlag, saa elveleiet om sommeren er tørt over lange strækninger. Det finslemmede, lerholdige issjøsediment holder længe paa fugtigheten og leverer saaledes et godt underlag for den dyrkede mark. I tørre somre staar engene grønne og frodige i Tyldalen samtidig med at de i nabodalene, saavel nord i Glomdalen ved Tønset som syd i Rendalen, er gule og avsvidd. Den gamle bebyggelse er knyttet til dalfyldningens terrasserester. Men da de fine sedimenter danner en daarlig byggegrund, er forlængst kirken flyttet ned paa den utvaskede dalbund, og gaardene følger litt efter litt efter. Særlig i tæleløsningen skaker husene paa sig, slaar sprækker og siger i det kvabblignende underlag. Ingen almindelig anvendt fundamentering kan staa sig herimot. Den frugtbareste jord kaldes i dalen „berjesej“ (bergesig) og ligger i den dyrkede del av dalsiden, paa grænsen mellem denne og dal-

¹ Brædæmte sjøer, s. 141.

fyldningen. — Ogsaa for skogen spiller det finslemmede underlag en stor rolle. Granskogen staar frodigere i Tyldalen end i noget andet sted indenfor de brædæmte sjøers omraade, og skogens tilvekst skal være bedre her end i nabo-bygderne. Med granskogen følger paa det fugtige underlag ogsaa en anden bundvegetation end den man finder paa de steder hvor strømmen i den brædæmte sjø har været sterk.

Øverst i dalen ligger en svær dalfyldning av saagodtsom stenfri kvabbsand helt op til nedre Glomsjøs nivaa. Flere steds, som f. eks. ved Veslesætrene og i den anden dalside ved Grøtaavangen, sees næsten vandrette terrasser. I det løse materiale har bækkene skaaret ut dype furer og man kan ofte se hvordan vaarvandet fører med sig den fineste sand utover den dyrkede mark selv om hældningen er liten. Overalt i dalens øvre del kan man se at solifluktionen har sat sine spor. Foruten i husenes signing merker man den paa de brattere steder ved sammenskjøvne jordvolder og ved at græstorven slites av og sønderdeles. Ved bræsjøens inderste bugt længst nord finder man ingen eller ialfald kun ubetydelige strandlinjer; for en stor del er vistnok disse ødelagt av solifluktionen.

Man har ogsaa nord for Tyldalskjølen, i Tønset, finslemmede issjosedimenter. Men disse danner dog et „skarper“ jordsmon end dalfyldningen i Tyldalen. Straks man langs hovedveien kommer over Tyldalskjølen finder man store akkumulationsterrasser baade paa øvre og nedre Glomsjønivaa. Der findes ogsaa lavere terrassetrin, helt ned til 510 m.s terrassen, hvorpaa kirken ligger. Materialets kornstørrelse avtar eftersom man gaar nedover, fra grovt strandgrus paa øvre Glomsjøs høide til fin, lerblandet, lagdelt sand i dalbunden. Denne sands lagningsforhold sees av fig. 1;

dens nærmere beskrivelse skal her tages med, da den har ligget under den samme bræsjøflate som Rendalens dalfyldninger.

Ved gaarden Sandbakken, straks søndenfor Tønset station ser man et godt snit i det 3—4 m. dype sandtak. Snittet

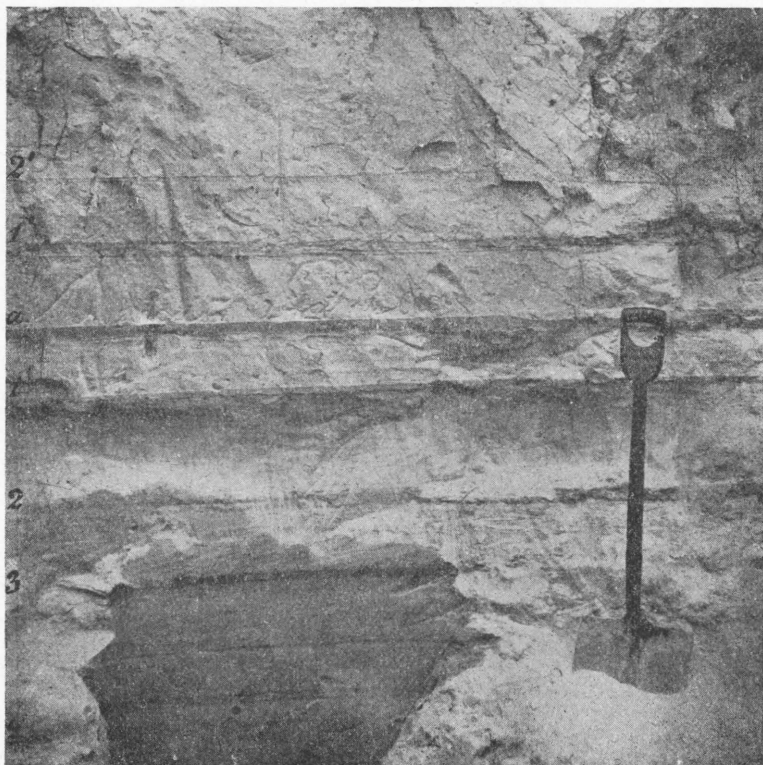


Fig. 1. Snit gjennom horisontale sandlag ved Tønset.

ligger ved Tyldalsveien paa Kaldbækkens nordside. Lagenes farve er ogsaa forskjellig, idet de veksler mellem brune og graahvite. I de friske snit er lagdelingen ikke saa let at se som i de ældre. Der fæster sig nemlig da mosarter paa de fugtigere lag, og naar sandvæggen en stund har været utsat

for luften blir de fugtige rødbrune og haarde, medens sandet mellem dem hænger daarligere sammen og beholder sin farve. I dette sandtak foretog jeg isommer en nøjagtig maa-ling av lagtykkelserne paa tre steder. Avstanden mellem snit I og II var 6.4 meter, mellem II og III 9 meter. Sandtakets væg var ganske lodret og forløp i en konkav bue mot bækken, der rinder fra øst mot vest. Snit I kommer nærmest Glommen og dalbunden.

I de tre vertikalsnit var avstanden fra et „ledende“ lag a til de andre rødbrune lag (maalt med maalebaand fra lagenes nedre grænser):

	Lerblandet fin sand helt op		
	5' — + 202.4 cm.		
	4' — + 164.4 „	Lerblandet fin sand	
	c — + 151.4 „	c — + 134.5 cm.	
Sand og grus	3' — + 138.4 „	3' — + 122.3 „	
2' — + 42.5 cm.	2' — + 40.4 „	2' — + 37.3 „	
1' — + 25.2 „	1' — + 23.2 „	1' — + 20.5 „	
a = 0	a = 0	a = 0	
1 mangler	1 mangler	1 — — 17.0 „	
2 — — 44.0 „	2 — — 43.0 „	2 — — 46.0 „	
3 — — 65.0 „	3 — — 64.0 „	3 — — 62.5 „	
4 mangler	4 mangler	4 — — 80.7 „	
b — — 95.4 „	b — — 94.1 „	b — — 94.7 „	
<hr/> Snit I ←—— 6.4 m. ——→ II ←—— 9.0 m. ——→ III <hr/>			

Mægtighet mellem:

2' b = 137.9 cm.	2' b = 134.5 cm.	2' b = 132.0 cm.
	c b = 245.5 „	c b = 229.2 „

Det fremgaar herav, at sandlagene ikke er fuldstændig horisontale, men at de tyndes ut noget i retning fra elven og indover mot dalsiden. Dette tyder kanskje paa en slags bakevje i den isdæmte sjø under sedimentationen. Nærmest elven overleires den fine sand ogsaa av grovere, grusblandet. Kun paa de steder, hvor vinden hadde pudset sandvæggen, lot der sig i de graahvite lag erkjende en uregelmæssig lagningsstruktur. Inden de rødbrune lag var der imidlertid en ganske regelmæssig horisontal struktur at se, der dog her og der viste trykforstyrrelser og mindre bøininger. Laget 1' deler sig til begge retninger fra II og kiler ut nedover mot elven. a deler sig ogsaa i to tætliggende lag nedenfor snit I. Laget 1 (like under a) taper sig mellem snittene II og III. De rødbrune lags tykkelse er 1—4 cm., medens de graa sandlag er omkring 10 gange saa tykke. At dette skal være aarslag er neppe rimelig. Mellem c 2 er lagtykkelsen omtrent 2½ meter, som i tilfælde skulde være avsat paa 10 aar, hvilket fører til en urimelig rask sedimentation av saapas fint materiale som det, der her er tale om.

5. Nivaaforandringene.

Regner man ut setehøiderne i Glomdalen i forhold til det samme præcisionsnivelement som det der er ført op til Tronfjeldets top og sammenstiller disse med Rendalens seter, faar man følgende tabel for nedre Glomsjøs høider:

Sete ved	Middelværdi i m. o. h. av setens ytre kant	Avvikelserne fra denne gaar op til	Nivelle- mentsfeilens max. stør- relse	Setens nivel- lerte længde
Os, Kvernaasen	665.3	+ 1.0 - 0.8	0.03	1520
Os, Farbroaasen	663.0	+ 0.2 - 0.2	-	492
Tønset, Helsingenget	656.8	+ 0.6 - 0.4	0.18	606
Tønset, Holan og Vangen	660.0	+ 0.9 - 0.8	0.13	327
Tønset, Bondaasvangene	654.6	+ 0.3 - 0.5	0.34	411
Auma, Aumaasen	658.8	+ 0.5 - 0.6	--	1200
Lilleelvedal, Steien	658.1	+ 0.6 - 0.7	0.04	1770
Lilleelvedal, Lien	653.4	+ 1.1 - 1.5	0.11	3620
Lilleelvedal, Høstaasen	660.0	+ 0.6 - 0.6	0.09	456
Barkald, Blaavola	658.0	+ 0.6 - 0.2	0.03	880
Barkald, Urlivola	661.7	+ 0.6 - 0.7	0.06	852
Hanestad, Hanekampen	666.9	+ 0.6 - 0.7	0.05	650
Atna, Atneglopen	664.9	+ 0.6 - 1.1	--	500
Rendalen, Haukkampen	671.2	+ 0.5 - 0.4	0.15	348
Tyldalen, Sørgaard	663.4	+ 0.1 - 0.1	0.40	83
Tyldalen, Kirken	659.7	+ 0.5 - 0.2	1.40	86
Unset, Fonnaasfjeld	671.2	+ 1.1 - 1.0	0.15	371
Finstad, Sørpaasætrene	671.7	+ 0.3 - 0.7	0.88	136
Brydalen, Sødalsvangene	671.2	+ 1.3 - 0.7	0.30	601

Paa grundlag av denne tabel er isobaserne paa kartet konstrueret. Trækker man isobaser for hver 5 meter, saa kan man supplere mine tidligere iagttagelser (Bræddæmte sjøer side 70) med at ikke alene dalene har havt indflydelse paa disses forløp, men at ogsaa traktens dominerende fjeldmasser i en paafaldende grad har paavirket isostasebevægelsen. Medens strandlinjerne i Glomdalen viser temmelig konstante gradienter (l. c. side 71) paa hele strækningen mellem Barkald og Os, saa gir maalingerne fra isomer i Tyldalen, Rendalen og Brydalen meget avvikende gradientværdier sammenlignet med Glomdalens.

Følger man paa kartet først 670 m.s isobasen, saa løper denne hele tiden langs Rendalens hoveddal saalangt som til vandskillet. Seterne ved øvre Rendalens kirke, Unset, Finstad og i Brydalen ligger alle paa vel 671 m. o. h., og straks vestenfor disse gaar altsaa isobasen. Øverst i Brydalen maa den dog parallelt med Glomdalens lavere isobaser avbøies østlig, naar den har passeret Kletternes fjeldparti. — 660 m.s isobasen faar i Tyldalen et merkelig og buftet forløp. Vi har her omkring Tronfjeld en række seter paa omtrent samme høide. Først flere seter i dalen mellem Barkald og Lilleelvedal, som viser at isobasen her følger dalretningen. Ved seten i Høstaasen forlater den saa Glomdalen og svinger i skarp bue østover til Tyldalen langsmed Tronfjeldets fot. Her bøier den atter nordover, saa den først kommer igjen i hoveddalen nord for Tønset. Glomdalens seter vest for Tron naar ingensteds denne høide; men seterne ved Steien og Auma i dalens østside ligger ikke meget under 660 m.s isobasen de heller, nemlig paa vel 658 m. o. h. Omkring det næsten 1700 m. høie og paa denne kant av landet dominerende fjeld har derfor

isostasebevægelsen været abnorm, — 655 m.s isobasen følger hele veien Glommen og svinger med denne i en skarp bue rundt Trons vestsider.

Næst efter Tron finder vi det tyngste fjeldkompleks i Kletterne øst for Brydalen. 670 m.s isobasen svinger sig rundt disses vestsider analogt med hvad 655 m.s isobasen gjør rundt Tron.

Saavidt strandlinjernes utbredelse tillater at se det, kniper atter isobaserne sig sammen nordover i Glomdalen. Bestemmende herfor synes Hummelfjeldets utstrakte fjeldparti at være. Dette imponerende fjeld har en tophøide av 1539 m. o. h. og dertil drøie dimensioner i bredde og længde mellem hoveddalen, Nøras dal og Hodalen. Nord for Hummelfjeldet faar imidlertid isobaserne østover Haadalen atter et regelmæssig forløp helt til Fæmunden, saaledes som kartet over de brædæmte sjøer viser. Der savner man ogsaa paa hele strækningen dominerende massedifferenser, som har formaat at paavirke den jevne hævnings henimot isskillet.

Beregner man den nedre Glomsjøes gradienter, saa gir den uregelmæssige hævnings sig tilkjende ved følgende tal:

Mellem	Beregnet gradient	Avstand 1 isobaserne	Høide- forskjel
Glomdalen, gjennemsnittlig. . .	1 : 1180 (0.85 m. km.)	(Tabel Brædæmte sjøer, s. 71.)	
Haadalen (normal hævdning):			
Utløpet i Rugdalen Fer- agen	1 : 1450 (0.69 „)	29 000 m.	20.0 m.
Sundet - Fæmund	1 : 1460 (0.69 „)	35 000 „	24.0 „

Mellem	Beregnet gradient	Avstand isoba- serne	Høide- forskjel
Øst for Tron og Glomdalen:			
Sorgaard - Finstad	1 : 1300 (0,77 m. km.)	10 800 m.	8.3 m.
Urlivola - Unset	1 : 1370 (0.73 „)	13 000 „	9.5 „
Hanestad - Trønneskampen	1 : 1390 (0.72 „)	8 600 „	6.2 „
Vest for Kletterne:			
Helsingenget - Sødalsvan- gene	1 : 610 (1.63 „)	8 800 „	14.4 „

Regner man de jevnt tiltagende strandlinjehøider opover Haadalen som normale, saa ser man at nivaaforandringerne efter Glomdalens fure har været større end normalt. Søndenfor den store sving isobaserne gjør rundt Tronfjeld synes atter normale hævningsforhold at ha indstillet sig med gradienter mellem 0.72 m. pr. km. og 0.77 m. pr. km. Men længer nord, ved den avbøining isobaserne gjør for Kletterne, er atter hævnningen (paa disses vestsakraaning) usædvanlig stor: 1.63 m. pr. km.

Disse anomalier synes ikke at være avhengig av de store formationslinjers forløp i egnen. Saaledes har ikke den nordøst—sydvest forløpende sparagmitgrænse¹ sat spor i isobasernes retning. Heller ikke de langs sparagmitgrænsen opdukkende „vinduer“ i grundfjeldet har havt nogen betydning for nivaaforandringerne. Derimot synes isostasebevægelsen uanseet de tektoniske linjer at influeres av reliefet, og forsaavidt som dette atter for en del bestemmes av bergarternes motstand mot de eroderende kræfter, kan den tilbakeføres til de høiest opragende fjelds bergbygning.

¹ Om formationsgrænserne se Geologisk oversigtskart over Østerdalen
Fæmundsstrøket. N. G. U. nr. 74.

English Summary.

The Ice-dammed Lake in Rendalen.

The present paper forms a supplement to the author's: Ice-dammed Lakes of Northern Østerdal. N. G. U. nr. 73.

The lowest sete-building¹ lake in the Glommen valley has extended its branches into the valleys Rendalen, Tyl-dalen and Brydalen, and has formed seter and shore-lines of just the same kind as in the main valley. Last summer the author examined these shorelines more closely and determined their exact heights above the Sea. The measurements are founded on the trigonometrical points of the district, the heights of which are again corrected in connection with the cairn at Tronfjeld, this point being accurately levelled by the Norwegian Geographical Survey.--- The heights of the setes are to be found in tab. I—VI. According to the author's former paper the tables show the heights of various points situated on the outer angle formed by the surface of the setes and the upward slopes as well as the angle between the sete and the lower slopes. As the height of the outer edge of the sete can be more exactly determined than that of the inner angle, the isobases of the map

¹ „sete“ = beachline.

are founded on the former. On page 32 is given a table containing, in the first column, the average height of the different setes in the main valley, as well as in the branching valleys. The second column shows what great differences in level the setepan can exhibit. The third column shows the degree of exactitude, which the measurements have, and the fourth column gives the length of the levelled shoreline.

By the heights of the beach-lines the post-glacial change of level may be determined. The table on page 34 shows the dipping of the seter towards the Northwest, away from the ice-shed. The gradients as well as the isobases show that the change in level has not been equal over the district. The isobases follow the great valleys and they avoid the highest mountains (viz. Hummelfjeld, Kletterne and Tronfjeld). The isostacy, however, seems to be independent of the limit between the sparagmite formation and the Trondhjem strata, or of the Archean „islands“ cropping out through the sparagmite. (See the geological map of the region between Østerdalen and lake Fæmund. N. G. U. nr. 74.)

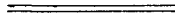
Within the region of the ice-dammed lake the currents have been important in the composition of the soil. In places, where the lake has been wide and deep, fine sand has been deposited in almost horizontal layers. (See fig. 1.) In the beds reddish, thin (2—4 cm.), finegrained alternate with grey, thicker (20—80 cm.) and coarser ones, the latter being more porous. The layers do not seem to have been deposited according to the seasons.

At the outlet of the former lake, in the narrows and in other places where the currents have been strong, a thin gravel layer rests on a stony subsoil. In Brydalen the subsoil is so porous, that the streams disappear in the stony ground,

to reappear farther down the valley after an underground course of several kilometers.

In Tyldalen the ice-dammed lake has formed a sheltered bay without currents. The fine-grained sediments deposited here retain their humidity so well, that the vegetation of this valley in several respects differs from that of the neighbourhood. The spruce forest of the floor of the valley is thicker, the trees are said to grow more quickly, and the meadows in Tyldalen are more seldom effected by drouth than those to the North in Tønset, or to the South in Rendalen. The soil, however, is often subject to solifluction. For this reason it is difficult to obtain solid foundations for buildings. Therefore the houses, since in modern times they are made larger and heavier, are gradually removed from the ice-lake-terrasses down to the underlying beds of coarse gravel, which at the bottom of the valley are laid bare by the stream Tysla.

The retreating glacier has in several stages deposited terminal moraines. In the bassins upwards in the valleys north of each moraine, thick sand and gravel beds are deposited. Thus we have in Tyldalen a deposition downwards bounded by the great moraine at Midtskogen. In Unset we see sand and gravel beds corresponding to the moraine at Fonnaas, and at Øvre Rendalen the border of the sand-layers is formed by the terminal moraine at Kverninga.



KART OVER NEDRE GLOMSJØS ISOBASER OG SETERNE I NORDRE ÖSTERDALEN

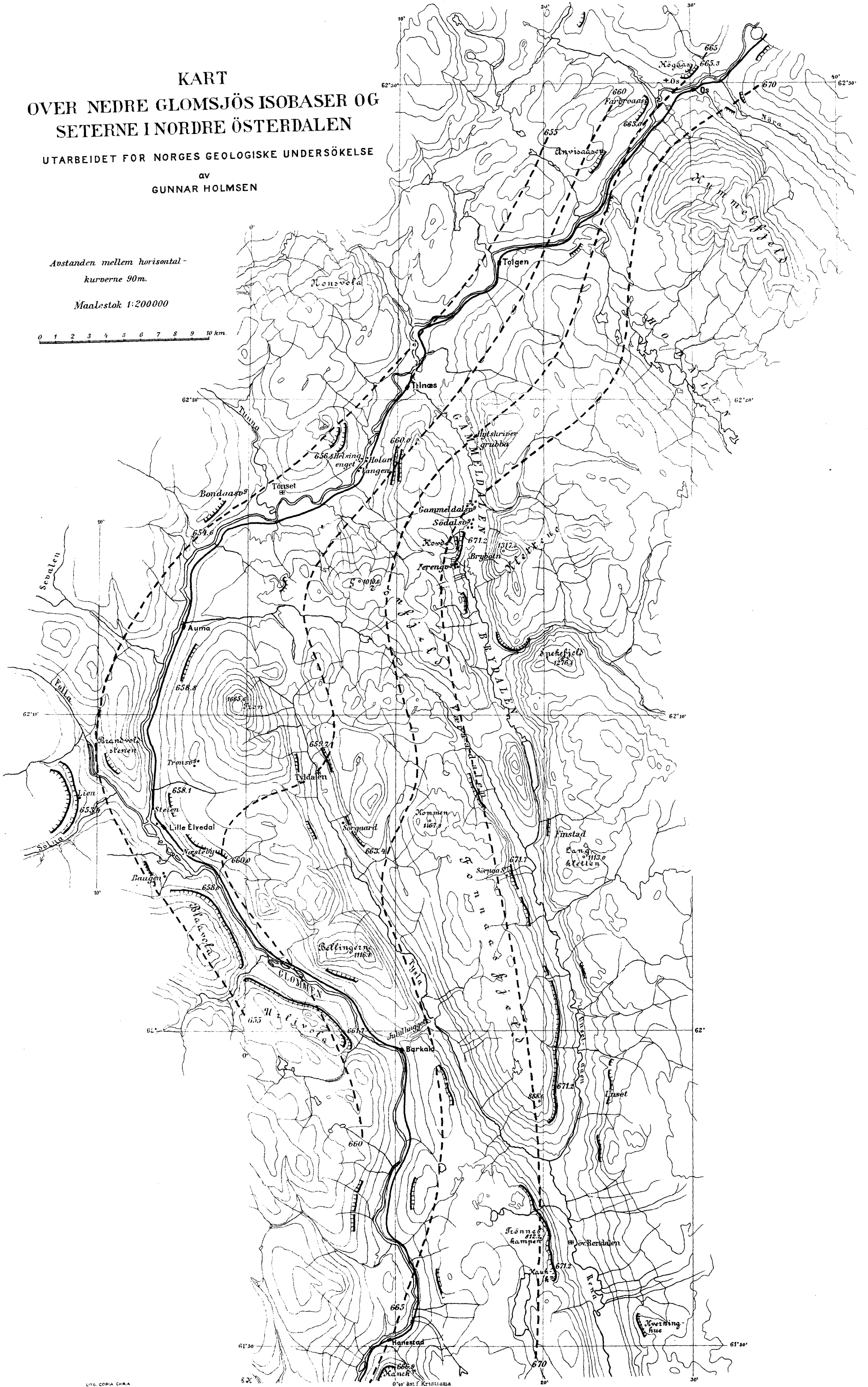
UTARBEIDET FOR NORGES GEOLOGISKE UNDERSÖKELSE

av
GUNNAR HOLMSEN

Avstanden mellem horisontal-
kurverne 90m.

Maalestok 1:200000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km.



II.

SØRFOLDEN—RIKSGRÆNSEN

AV

GUNNAR HOLMSEN

DR. PHILOS.

MED 1 KART OG 4 PLANCHER

Mit geologiske kartlægningsarbeide inden gradavdelingskartet Sørfolden blev utført somrene 1914 og 1915, idet jeg reiste her for Norges geologiske undersøkelse omtrent 2 maaneder hver sommer. Sidstleden sommer 1916 besøkte jeg fjeldpartiet nordøst for Sørfolden paa kartbladet Riddoalge og kartla dette omraade geologisk.

Naar man undtar strøket omkring Næverhaugens jernfelt hører Sørfolden til de av geologer mindst bereiste strøk inden Nordlands kysttrakter.

KARL PETERSEN har i aaret 1875 undersøkt den ytre del av Sørfolden og utgit sine resultater i „Saltens Geologi“ og „Bidrag til det nordlige Norges Orografi“, der begge er trykt i Arch. f. Math. og Naturv. B. 1, 1876. Senere har samme forfatter samlet flere iagttagelser i arbeidet „Vestfjorden og Salten“, som ogsaa omhandler vort felt. Dette blev trykt i Arch. f. Math. og Naturv. B. XI, 1886.

O. A. CORNELIUSSEN reiste 1875 indover Leirfjorden og herfra over Horndalseidet til Nordfolden. I „Det nordlige Norges Geologi“ (N. G. U. nr. 4) staar paa side 187 nogen optegnelser om bergarterne her.

J. H. L. VOGT har i sine arbeider „Salten og Ranen“ (N. G. U. nr. 3, 1890) og „Norsk Marmor“ (N. G. U. nr. 22, 1897) behandlet enkelte dele sydligst i mit arbeidsomraade.

F. SVENONIUS har geologisk kartlagt og beskrevet nabo-distriktet paa svensk side. Et kart i maalestokken 1 : 500 000 findes i „Øfversigt af Stora Sjöfallets och angränsande fjäll-trakters geologi“ (G. F. F. i Stockholm B. 22, 1900).

Inden gradavdelingskartet Sørfolden optræder mest de tilsyneladende lavereliggende lagrækker av glimmerskifer-marmorgruppen. Fra grænsefjeldene ved Sulitelma, hvor der findes tynde kalkbænker med encrinitrester, ligger skiferene i overveiende flattfaldende lag henimot Sørfolden. Her blir faldretningen østlig, og lagene begynder at reise sig, saa man videre vestover stadig kommer ind i lavereliggende lag, indtil man træffer de mægtige marmorlag i Salteidet, Fauskekalken.

Der er en paafaldende forskjel i kalklagenes mægtighet i den østlige og vestlige del av fjeldkjæden. Kalkbænkene inden sulitelmaskifrene maaler kun 4 meters tykkelse. SJÖGREEN angir mægtigheten av den kalksten, hvori fossilerne blev fundet, varierende mellem faa dm. til 1 à 2 m. Kalkbænkene nord for Nysulitelma har heller ikke mer end 10—15 m.s tykkelse. — I fjeldkjædens vestlige del har derimot marmorlagene flere hundrede meters mægtighet. Saaledes beregner VOGT tykkelsen av den graa, krystallinske kalksten i Dunderlandsdalen til 1000—1050 m. Heri er medregnet nogen mindre skiferindleiringer, hvis samlede mægtighet er 10—25 m. Og mægtigheten av marmorlagene (med dolomitmarmor, broget marmor og uren kalksten til sammen) i Fauskeidet sættes til omkring 800 m.

Aarsaken til denne høist forskjellige faciesutvikling av kalken i vest og øst er rimeligvis, at der her før fjeldkjædedannelsen har været en lignende istostacebevægelse som den man kjender fra Alperne. Man kunde sammenligne Nord-

landskalken med Schrattenkalken i Alpernes kridtlag, hvor den sydlige facies i Sântisdækket opnaar en mægtighed av 300 m., mens den helvetiske Schrattenkalk kun er femteparten herav.

Skifrenes metamorfose tiltar fra øst mot vest. Paa svensk side danner fjeldkjæden et forland med flattliggende lagrækker. Under de omvandlede skifre stikker her frem en stripe fossilførende lag av kambrosilurisk alder. Samtidig som man paa den norske side av grænsen kommer ind i fjeldkjædens rot, tiltar eruptivernes utbredelse, og fossiler er ikke fundet vestenfor sulitelmaskifrene.

HOLMQUIST har leveret et profil over skifrenes lagfølge fra Kvijkkokk vestover til kysten¹. Dette skal her suppleres med omstaaende profil fra Sulitelmatoppene i øst til Rørstad i vest. Profilet skjærer tversover strøkretningen. Det viser skifrenes faldretning og eruptivernes utbredelse. Desuten er medtat kalklag og hornblendeskifre. — Det er meget vanskelig at uttale sig bestemt om tektoniken inden denne sterkt foldede skifersone. Saa længe man ikke vet om kalklagene tilhører en eller flere horisonter, savner man ledende lag. Mellem Størkesnes og Bjørnsvik er jeg dog sikker paa at skifrene ligger i en stor mulde. Jeg har nemlig fulgt mulden nordover forbi Horndal, hvor selv et stort granitomraade viser den samme, og hvor glimmerskifren ligger opbevaret i den. —

Sørfolden fjord deler ved sine arme omraadet i 3 dele, et vestlig parti for det meste bestaaende av glimmerskifer og kalkstensdrag, der nærmest kartbladet Kjærringø støter til et stort granitomraade, et vildt og sønderskaaret eruptiv-

¹ G. F. F. B. 22, 1900.

omraade mellem Leirfjorden og riksgrænsen, samt et nordlig parti mellem Leirfjorden og Nordfolden, opbygget av sterkt omvandlede sedimentære skifre med granit i gange og større felter. Fjorden og dens grene synes ikke at skjule nogen forkastninger, idet skifrenes strøk flere steds fortsætter ubrutt over dem.

1. Glimmerskifergruppen.

Nær de store kalkdrag er i almindelighet glimmer-skifren kalkholdig og let smuldrende. Jo nærmere man kommer de store granitfelter, desto haardere og mere gneisartet pleier skiferen at bli.

To store skiferomraader av antat sedimentær oprindelse kan utskilles paa kartet.

Det ene stryker fra Vattenbygden paa kartbladet Salt-dalen over Sisvatnet henimot den svenske grænse søndenfor grænserøs 242, Rago. Skifrene i dette omraade er paa HOLMQUISTS profil betegnet som Vensetskifre og skal være de samme som de, der kommer over kalkdraget i Valnæsfjorden. Efter lagstillingen overleirer de ogsaa kalkdraget ved Fauske. Aldersforholdet mellem dette og Valnæsfjordens kalkdrag er endnu ikke bragt sikkert paa det rene; men det er sandsynlig, at de er like gamle. Kalken i Valnæsfjorden ligger tilsyneladende høit oppe i en skiferavdeling, som mellem de to kalkdrag viser konstant vestlig faldretning. Tiltrods herfor er der vel intet i veien for at der kan forekomme inverterte lagrækker, saa de to kalkdrag virkelig tilhører den samme horisont. Skifrene nordøst for Sisvatnet ligger imellem Fauskekalken og Sulitelmaskifrene, der saaledes maa ansees for at være yngre end Vensetskifrene.

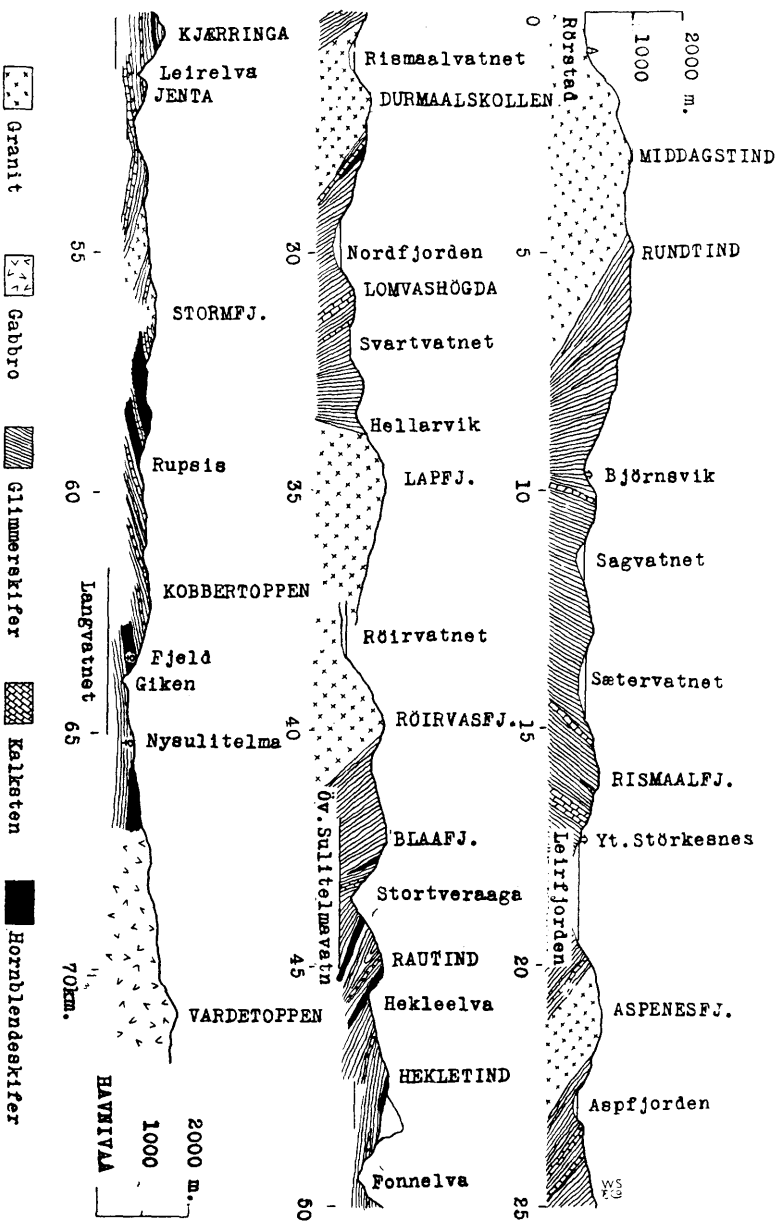


Fig. 1. Profil iver søver strekretningen fra Sultelmafjeldene til Rørstad. Samme maalestok for høiden som for længden.

Ved Sisvatnet viser skifrene foldninger og bestaar av uregelmæssig vekslende fyllitiske skifre, hornblendeskifre og injicerte basiske gange. De viser for det meste østlig fald. Nær vandets utløp overleires de gneisartede lag nærmest graniten i Sisaatinden av let smuldrende, ofte grønlig skifre. Henimot vandets østre ende, hvor der optræder tynde kalkbænker, er en rustfarvet skifer herskende. — Langs Sisvatnets sydside er lagstillingen steilere, men ogsaa her sees foldninger og ombøininger. Øst for Heklebugta er et litet granit-

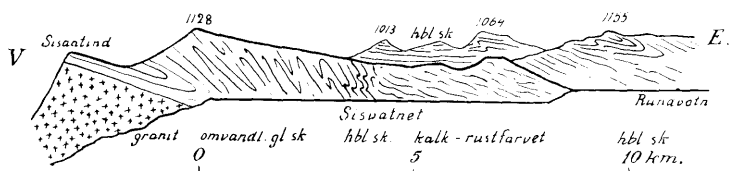


Fig. 2. Profil langs Sisvatnets nordside.

felt. Naar man gaar videre østover, passerer man en flattliggende skifer med indsprængninger av grøn hornblende. Fra Sisvastinden til bræelvans utløp i Rundvatnet kan følges et rustfarvet lag førende meget kvarts. Dets tykkelse varierer mellem 2 og 14 meter. Det er sterkt presset og viser mange krusninger. Baade over og under dette rustfarvede lag ligger hornblendeskifer, hvorav den overliggende er av sikker eruptiv oprindelse. Bergarten i dette er sterkt kloritiseret, presset og skifrig; men den har porfyriske indsprængninger av hornblende. Den fører ogsaa granater. — I det store og hele stryker disse lag $N 45^{\circ} E$ med østlig fald $20-30^{\circ}$. Intrusive gange av basisk sammensætning lar sig mange steds erkjende. Men til at følge disse, de rustfarvede baand og de smale kalkbænke er kartets maalestok for liten. Jeg har

forsøkt det, men har ikke kunnet orientere mig med tilstrækkelig nøiagtighet i marken. Mange smaavand mangler paa kartet, flere større bækker var ikke avsat, og det forekommer mig, at koterne skulde ha angit flere smaa høider i trakten nordøst for Sisvatnet.

Dette omraade av glimmerskifer strækker sig i strøketningen over de svenske sjøer Virijaure og Vastenjaure helt henimot amfibolitfjeldene nord for Kvikkjokk.

Det andet store felt av glimmerskifer ligger mellem kystgraniten og de østlige granitomraader, det forholdsvis lille granitomraade over Straumvatnet—Andkilvatnet og det store granitomraade langs riksgårnensen. Det fortsætter sydover fra Skjerstadvjordens indre del antagelig til Dunderlandsdalen og videre.

Lagstillingen er vekslende, som profilet side 7 viser. Nærmest kystgraniten i Rørstadvinderne viser skifrene overleiring over graniten med steilt østlig fald. Men allerede 4—5 km. øst for graniten er faldretningen steil vestlig. Lagene beholder nu sit vestlige fald til Leirfjorden. Mellem Leirfjorden og Nordfjorden falder de atter mot øst, indtil faldretningen for 4de gang slaar om søndenfor Nordfjorden, saa skifrene kommer til at overleire graniten i Lappfjeldet. Som ogsaa profilet viser tiltar faldvinkelen fra Rørstadvinderne til Bjørnsvika, hvor lagene staar lodret, hvorpaa deres hælding til den anden side begynder. En lignende suksessiv overgang mellem det vestlige og østlige fald viser profilet mellem Nordfjorden og Lappfjellet.

Foruten kalklagene har jeg kunnet utskille enkelte kvartsitlag, som jeg anser for omvandlede, granitiske gange. Skifrene forøvrig viser sig forskjellige efter metamorfosens styrke. Langs kystgraniten strækker sig et drag med haarde

rikt granatførende bergarter fra Domaakerfjeldet nordover langs halvøen vest for Røsvik. De samme haarde, granatførende glimmerskifer fortsætter nordover i strøkretningen paa den anden side av fjorden. Paa avstand viser fjeldene en brunlig farve, skoggrænserne er paafaldende lave, berget er isskuret og fattig paa løsmateriale. Imellem Styrkesnes og Horndalsvatnet stryker lagene mest nordøstlig og har vestlig fald, tildels meget flatt. Bergarten er sydligst rikt granatførende med kvartsaarer og kvartslinser. Nord i Russo-

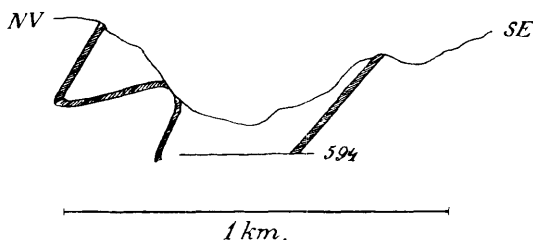


Fig. 3. Foldning av kvartsit, Russoloftan.

loftan skifter bergarten karakter, idet skiferen blir hornblendeførende, og kvartslinserne forsvinder. I dalen mellem Høgfjellet og Grønfjellet tiltrak et eiendommelig kvartsitlag sig min opmerksomhet. Det kunde følges 5—6 km. og hadde en tykkelse op til 40 m. Nord for vandet 594 viste det skifrenes foldning, saaledes som ovenstaaende profil gjengir.

Den granatførende del av glimmerskifergruppen mellem kystgraniten og Leirfjorden er av KARL PETERSEN betegnet som gneis. Det heter herom¹:

„Bergarten dannes førherskende af haard og graa glimmergneis, hypig i veksel med hornblendeskifer eller hornblendegneis, tildels ogsaa med haard granatførende

¹ Vestfjorden og Salten s. 59.

glimmerskifer Gneisen bygger her ofte ry og vilde fjeldpartier. Der, hvor dette træder stærkest frem med rækker af høje, udskilte eller gennemkløftede toppe, faar landskabet en stærk lighed med de af gneisgranit byggede kyststrøg. Og i virkeligheden vil man ogsaa her finde den renere gneis i nær tilknytning til granitartet sten. Dette er saaledes navnlig tilfældet ved Stavneslandets sydvestlige hjørne i strøget om Sagfjord, hvor en granitisk sten bryder frem og bygger et i høj grad vildt fjeldparti med en række høit opstigende tinder“

Paa grund av de regelmæssig ordnede lagrækker opfattet PETTERSEN denne gneisavdeling som en utvilsom sedimentrække, tiltrods for at dens mange kalklag dengang var ukjendt. Som følge av lagstillingen langs gneisfeltets østlige grænse ansaa Pettersen denne for at staa i overleiringsforhold til glimmerskiferen. CORNELIUSSEN mener derimot¹, at glimmerskiferen og marmorlagene ved Bonnaa ligger over gneisen. Om end dette spørsmal ikke kan tillægges nogen større betydning, saa har det dog sin interesse, at man av kartet kan konstatere, at de lagrækker av glimmerskiferformationen, som Pettersen opfattet som en yngre gneisavdeling, overalt overleirer det store kalkdrag fra Styrkesnes til Bonnaa.

Ogsaa paa den anden side av dette kalkdrag viser glimmerskiferen sig ofte granatførende. Saaledes er en granatskifer den herskende bergart i Korken, hvis høieste top er 1231 m. o. h. Desuten gjennemsættes skiferen her av mange gange, der indeholdes i en sone, som stryker nordøstlig fra Kvantoland ved Leirfjorden over Skytholfjeld til Korken.

¹ Om Nordlands amts geologi. N. G. U. nr. 4, s. 187.

Ved Leirfjordens strand sees et udmerket profil av denne sone. Ogsaa bergarten ovenfor Engan i Leirfjorden paa sydsiden av Korken, er mest en granatførende glimmerskifer med tynde lag av hornblendeskifer.

Glimmerskiferen i strøkdalen mellem Aspfjorden og Kjelvik er ofte kalkholdig. I dalbunden ved Aspfjordvatnet midtveis mellem Aspfjorden og Leirfjorden kunde 4 kalkbænker sees. Der optræder nærmest Aspfjordgaardene ogsaa et tyndt lag av hornblendeskifer. I Faulevatsfjellet er glimmerskifer helt tiltops. Den stryker langs efter fjeldet med fald indunder det østenforliggende granitfelt. Langs grænsen har jeg i glimmerskiferen fulgt et bredt leie av takskeer fra utløpet av Rismaalvatnet til toppen 673. Nordligst paa Faulevatsfjellet gjennemsættes skiferen ved høiden 753 av et par granitgange. Fra vandet (509) nordover til Rauffeld strækker sig en større granitgang, som har paa-virket sidestenen sterkt. Glimmerskiferen er her fuld av granater, hvad ellers ikke er almindelig i denne trakt.

Skiferpartiet omkring Nordfjorden indeholder ogsaa kalkførende lag. Paa nordskraaning av Lappfjellet er glimmerskiferen smaakruset, gneisagtig, henimot lille Værivatn ogsaa granatførende. I den vestlige del av Lappfjellets ismasser stikker fjeldknauser op som udelukkende viser skifre, mest en rustende, grafitrik bergart, gjennemsat av kvartsaarer. Høiden 1065 bestaar av en hornblendeførende skifer. At dette ikke kan være nogen eruptiv bergart fremgaar derav, at en liten kalkbænk svinger ind mellem dens lag. Det er vistnok den samme hornblendeskifer, som stikker frem i ryggene henimot Stoura Nioski, østligst sammen med grafit-skifer. Mot øst har dog den hornblendeførende skifer et mere massivt utseende. Jo længer vest man kommer, desto

større blir hornblendenaalene, indtil hele laget skjules av is nær grænsen mot Andkiltvatnets granitfelt.

Skifrene mellem Valnesfjordens og Salteidets kalkdrag er ogsaa mest granatførende skifre. Disse veksler med tætte, kvartsitiske lag. Langs Tokdalselva er et godt profil, som viser skifrene. Under de tynde kalkbænker i lien øst for Kaasmogaardene kommer kvartsskifer, hvis bænker viser gulbrun forvitningsfarve. Disse veksler med tyndere lag av mere kloritiseret glimmerskifer. Kvartslinser er injiseret. Disse er rester av tynde granitganger, som er opdelt til linseformede partier. Kvartsskiferen forsvinder mere og mere, eftersom man nærmer sig de underliggende granatførende skifre ved Tokdalsvand. Disse holder sig nu efter det høieste av Austerkløftfjellet nordover til Fornesfjellet og Aansvikfjellet.

Kalkdragene.

Som ledende horisonter i glimmerskiferformationen maa man betragte de store kalkdrag. Disse kan ofte følges sammenhengende mangfoldige kilometer, idet de enkelte kalkbænker snart viker fra hinanden og snart igjen atter forener sig. Undertiden avbrytes de av eruptivomraader, andre gange kiler de linseformig ut. Nogen steds vider kalkdragene sig ut i stor mægtighet, andre steds smalner de av til ubetydelige, i landskapet knapt merkbare kalkbænker. Deres forløp vidner saaledes altid om fjeldkjædestrykkets mekaniske omvæltninger. Men hvor ogsaa den kemiske metamorfose har paavirket de sedimentære lag saa sterkt som i Nordlands marmor-glimmerskifergruppe, blir kalkdragene næsten de eneste kjendbare horisonter for den som arbeider i marken.

Det mest utstrakte og bedst kjendte kalkdrag inden denne del av Nordland er den kalk, som over Salteidet strækker sig fra Fauske ved Skjærstadjorden til Djupvik i Sørfolden, Fauskekalken. Denne overleires ved Øines (kartbladet Saltdalen) av et mægtig konglomerat. De samme kalklag gjenfinder man søndenfor Skjærstadjorden, hvor REKSTAD¹ foruten at paavise det overliggende konglomerat ogsaa har parallelliseret en finkornig granit ved Breiviken med Øineshalvøens tyndbladige kvartsskifer. Fra Breivik fortsætter kalkstensavdelingen sydover; antagelig staar den i forbindelse med Saltdalens mægtige lag av krystallinsk kalksten.

Av VOGTS beskrivelser² synes det som om Øineskonglomeratet ligger under Salteidets kalk-marmorlag. VOGT nævner ogsaa, at der findes flere konglomeratlag, „baade over og under det lange marmordrag, saaledes paa Øineshalvøen, ved Klungset, i nærheden av Løvgaflen, og endelig oppe i aasen vest for marmordraget.“ I „Salten og Ranen“ s. 34 heter det: „Umiddelbart under Fauskeidets kalkmarmorlag (anstaar) et mægtigt kvartskonglomerat, som ogsaa gjenfindes, efter strøgreningen, over den vestre del af Øineshalvøen.“

Da det kan være av betydning at kjende koglomeratets plads, naar man vil forfølge det mægtige kalklag over fjorden, skal jeg hitsætte et dagboksprofil over konglomeratet i Klungsetviken fig. 4. Det fremgaar herav, at kvartskonglomeratet, hvis utseende fuldstændig ligner det, som VOGT har beskrevet

¹ Geologiske iagttagelser fra den ytre del av Saltenfjord. N. G. U. Aarbok 1910, s. 50.

² Salten og Ranen. N. G. U, nr. 4, s. 34 o. f. Norsk marmor. N. G. U. nr. 22, s. 209.

fra Øineshalvøen, ligger over Fauskekalken. Ved min gjennomreise av dette omraade, som ligger utenfor det strøk, hvor jeg skulde tegne det geologiske kart, gav jeg mig dog ikke tid til nogen nøiagtigere undersøkelse av konglomeratet. Kwartsiten paa østskraaningen av Kleivtoppen ved Røvik er 20—30 m. mægtig. Den spaltes op i centimetertykke heller. Over den ligger en kloritiseret glimmerskifer med glinsende skiktflater. Kwartsitten falder ca. 30° mot nordvest. Under den ligger i ca. 120 m.s avstand langs veien og lodret strøkretningen lerglimmerskifer, hvorunder konglomeratet følger. Konglomeratets kvartsknoller er sterkt uttrukne i strøkretningen, saa de ofte ligner kvartsaarer; men paa sletterne lodret strøket viser det sig som et normalt konglomerat. Mellom Kleivtoppen og Halsan er terrænget noget overdækket, men fast fjeld stikker frem flere steds i lien og bestaar hele veien av det skifrige konglomerat. Nær Halsan er knollerne mindst, av størrelse som nøtter—poteter. —

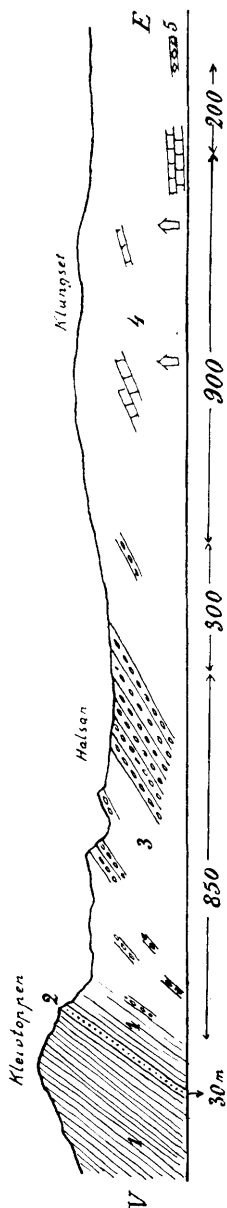


Fig. 4. Profil over lagfølgen i Klungsetviken. 1. Glimmerskifer. 2. Kwartsit. 3. Kwartsikonglomerat. 4. Kalksten. 5. Kalkkonglomerat med rødlig, tildels skarokantede knoller (se pl. I).

Konglomeratet er her delvis blottet langs stranden i en avstand av henved 300 m. Indover mot Klungset følger nu dyrket mark, hvor fjeldgrunden er meget dækket i en avstand av 900 m. Her optræder paa en liten odde flattliggende kalksten, og i nærheten av denne sees i veigrøften et snit gjennom en rødlig flammet marmor. Dette er en breccielignende bergart, som paa profilet er betegnet med 5. Dette er ogsaa muligens et konglomerat, men det kan ikke forveksles med kvartskonglomeratet nær Halsan. Som fotografiet paa pl. I viser er knollerne ogsaa i dette sterkt strukket. Det viser sig imidlertid ogsaa tydelig, at de gjennomgaaende er litet avrundet. Mellem knollerne ligger linseformige kalkstenskiikt. Bergarten har et flammet utseende, idet indleiringerne er rødlige og grundmassen graa; men begge dele bestaar av karbonatsubstans. Det er muligens dette lag, som kommer igjen i Løvgavlens rød-hvit brogede marmor. I veiskjæringen ved Klungset, hvor jeg saa det, er lagstillingen svævende, og i det overdækkede terræng kunde mægtigheten ikke avgjøres.

Imellem Salteidets kalksten og marmorlag finder man ovenfor Tortenli og Tveraa kvartsskifer, der efter VOGT snart kiler ut mot syd. Nordover har jeg fulgt dette lag til ovenfor Djupvik. Over kvartskonglomeratet følger glimmer-skifer, der ved Halsen indeslutter en ca. 30 m. mægtig plan-skifrig kvartsit. Denne kvartsit kan følges sammenhengende til Hammerfall i Sørfolden. VOGT holder kvartsskiferen for en omvandlet sandsten („Salten og Ranen“ s. 209). Jeg har tat den for en liggende gang. Den øverste kvartsit viser porfyriske feldspatindsprængninger, og som nævnt mener REKSTAD, at den svarer til graniten ved Bruviken paa fjordens anden side. Ogsaa andre steds findes der tynde kvartsit-

bænker over Fauskekalken, i umiddelbar kontakt med kalkbænkene. Saaledes nord for Leirfjorden ved Kvantoaksla, hvor kvartsiten er litt tyndere end ved Halsan, men forøvrig meget lik denne. I Kvantoakslas kvartsit ser man ogsaa spredte feltspatindsprængninger. I Høgfjellet ovenfor Bonnaa forlater kvartsiten kalkdraget, hvilket taler for dens eruptive oprindelse, og man ser den nedenfra Bonnaa danne en stor S-formet fold i fjeldvæggen.

Hvad den nedre kvartsskifer angaar, saa forandrer denne sterkt sin karakter nordover. Et profil midtveis mellem Kvitblik og Djupvik viste følgende lagrækker:

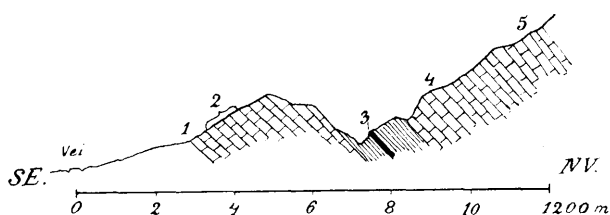


Fig. 5. Profil mellem Kvitblik og Djupvik. Forklaring i teksten.
Faldet varierer mellem 20 og 32° mot NV.

Ved 1 anstaar bænker av grovkrystallinsk graalig marmor. Ved 2 en blendende hvit grovkrystallinsk kalksten, som stinker, naar man slaar i den. Ved 3 en tynd kvartsbænk, 1 å 2 m. mægtig. Ved 4 (80—90 m. over veien) er planskifrig dolomit, grovkrystallinsk. Ved 5 (fra 100 m. til 130 m. over veien) anstaar finkornig sandsten. Dolomitlagene ved 4 fortsættes mot syd i den hvite hammer, som har git oprindelse til navnet Kvitblik. Bergarten er sterkt forkislet og gnistrer, naar man slaar paa den med hammeren.

Kvartslaget i 3 er formodentlig den utkilende del av kvartsiten ovenfor Tveraa, saa det tør være mest rimelig,

at disse kvartsiter er omvandlede granitiske bergarter, saaledes som REKSTAD har antydnet.

Naar man kommer til Djupvik inderst i Sørfolden, viser Salteidets kalkstenslag svævende fald. VOGT tegner profilet her som en sadel over Seljeaasen (Salten og Ranen, pl. II, fig. 11). Østlig fald har jeg ikke egentlig kunnet finde, uten netop i Seljeaasen, hvor faldet i de flattliggende lag er tvilsomt; men det er dog sikkert en foldning, saaledes som av VOGT angit, se fig. 6. Lagrækken ved Djupvik stemmer saaledes overens med den, man finder i profilet ved Fauske—

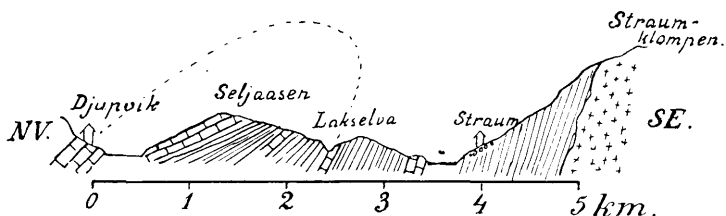


Fig. 6. Profil mellem Djupvik og Straumklompen.

Nedre Sulitelmvand. I Løvgavlen har man svakt østlig fald, men kalken dukker op igjen ved Vatnan og Mosti. Jeg har dog ikke her gaat op profilet. At det virkelig er Fauskekalken, som kommer igjen østligst ved Nedrevand, tror jeg fremgaar av den omstændighet, at kalken ledsages av konglomeratlag. Disse har jeg ikke set i fast fjeld; men morænen ved Finneidstrømmen indeholder konglomeratblokker av samme slags som det, der forekommer ved Halsan. Disse blokker maa være kommet østfra, og bergarten optræder da formodentlig her nogen steds. — Endnu længer øst, i Norddalen ved Øvrevand, tror jeg det er en ny fold av Fauskekalken, som dukker op. Det overliggende konglomerat staar nemlig langs veien mellem Laksaa og Nordal, og længer opover dalen,

langs Stortveraaga, sees selve kalken. Da konglomeratet sjelden stikker frem i den overdækkede dalbund, har jeg ikke kunnet forfølge det. Det viste her et noget andet utseende end ved Halsan. Granitknoller og knoller av krystallinske skifre ligger i et sterkt kalkholdig bindemiddel. Det er ogsaa her temmelig meget presset eller strukket, og har en rødbrun forvitningsfarve. Den mægtighet jeg iagttog var kun 3—4 meter.

Fra Djupvik har jeg gaat op et profil gjennom kalkdraget vestover. — Ved fjorden sees en hvit dolomit, vistnok kvartsholdig, da den gnistrer, naar man slaar paa den med hammeren. Den har steilt vestlig fald. Over den kommer et overdækket, myrlændt landskap, hvorpaa den dyrkede mark ligger. Straks ovenfor gjærdet anstaar glimmerskifer. Skiferen veksler nu med tynde kalkbænker indtil høiden 150 m. o. h. Her følger et mægtigere kalklag med svævende lagstilling, ofte 5—10° østlig eller sydlig fald. Til høiden 370 m. o. h. er kalken den eneste synlige bergart; nogen steds er den sterkt magnesiaholdig. Ved 370 m. o. h. anstaar ved en bæk glimmerskifer med normalt vestlig fald (20—30°). Paa 420 m. o. h. sees en planskifrig kartsit av liten mægtighet (7—10 m.). Derover atter igjen skifrig kalksten veks-lende med glimmerskifer. Paa 500 m. o. h. anstaar et merk-værdig „konglomerat“. Knollerne ligger i en sandstenlignende grundmasse; men paa de bergflater, som har ligget mest utsat for veiret, har forvitringen fjernet en stor del av knol-lerne, saa kun hullerne sitter igjen efter dem. Paa mere beskyttede steder ser man en liten kalkrest efter knollerne dypest inde i hullerne. Bergarten er sterkt strukket og presset. — Paa 520 m. o. h. anstaar en noget mægtigere kalk-bænk, 10—15 m., og paa 550 m.s høide et kvartsholdig kalk-

drag, som stryker N—S. Over dette følger almindelig glimmerskifer (fald 30—40°), og paa 600 m. o. h. møter man kvartsiten. Denne er mindst likesaa mægtig her som ved Skjærstadjorden. Den er planskifrig gjennom hele sin masse og kan følges med øiet langt nordover fjeldet. Over den ligger atter granatførende glimmerskifer.

Fra Djupvik kan kalklagene følges paa vestsiden av fjorden til Haakjerringneset øst for Røsvik. Dolomitlagene nærmest fjorden kan følges til Hammerfall. Over dem ligger ved Fornes lag av ganske ren kalksten, hvorav har været brændt kalk til hjemmebruk. Herpaa følger saa en ganske bred stripe med skifer og saa i den bratteste skraaning op til fjelds den mægtige kalksten med den flate lagstilling. — I denne har elvene skaaret sig dypt ned, og flere steds har de dannet underjordiske løp.

Ikke fuldt en mils vei vest for Salteidets mægtige kalkdrag finder vi en ny stor kalkhorisont ved Valnesfjordvatnet opover Lakselvns dal. Fra disse kalkdrag er intet konglomerat kjendt, og lagstillingen tyder ogsaa paa, at Valnesfjordens kalkdrag kommer høiere op i lagrækken end Fauskekalken¹. Kalkbænkene spredes og tyndes ut mot nordøst, og alle grene kiler ut før de naar Sørfolden fjord. Den vestligste og største gren har jeg dog fulgt ned Røsvikdalen til et par kilometer fra Røsvik gaard. Kalkdraget gjør i sin nordre del indtryk av at være presset og foldet paa en meget kompliseret vis, og ved lagenes spredning mot nord har eruptiver spillet en rolle.

I kartbladets sydvestre hjørne er marken meget overdækket. Paa vestsiden av Lakselva stikker dog hyppigst

¹ Sml. VOGTS profiler i Salten og Ranen.

kalksten frem gennem jorddækket. Ved broen over Leiraaga nær gaarden Bringnesli anstaar en kalkstensbænk med adskillige linseformige granitindeslutninger, der ligger efter hinanden i strøkretningen. Opper Leiraaga er et godt profil. Her veksler kalkstenbænker med glimmerskifer og fyllit, tildels ogsaa med kvartsitlag. Jo høiere man kommer i lagrækken, desto mere skifrig blir kalkstenen, samtidig som den blir renere for granitiske indeslutninger. — De største fosser i Leiraaga er dannet ved opløsning av kalkbænkene, hvorunder de haardere fyllitlag er blit staaende tilbage. Ved foten av fossen anstaar kalksten, mens vandet styrter utover hammere av kvartsitbænker eller andre haarde skifre.

Tilrods for at kalken her er avløst av et par mellemiggende skiferlag, har jeg paa kartet tegnet den sammenhengende, fordi kalken er den fremherskende bergart, Anderledes blir det naar man følger strøkretningen nordover, eller naar man kommer til de underliggende lag paa østsiden av Lakselva. Her lar det sig gjøre at utskille kalkbænkene paa gradavdelingskartet. Langs dalførets østside strækker sig en isoleret kalkbænk, hvis mægtighet sydligst kun er et par meter. Ved Austerkløft og Salbakk er mægtigheten 20—30 meter, og nordligst ved Fridalen bøier det i skarp bue vestover, før det taper sig. En anden omtrent like mægtig kalkbænk har jeg kunnet følge fra Næverhaugen gaard til noget nord for Hømmervand, hvor den kiler ut. Derpaa følger et mægtigere kalklag, hvortil Næverhaugens jernmalmleier er knyttet. Dette kalklag har jeg fulgt i sammenheng fra Heimigaardene over Jordbru til Sætervatnet. Gaar man nu videre oppover lagrækken, saa passerer man mellem Graurvatnet og Halsvatnet to mindre kalkbænker, inden man kommer ind i de mægtigste kalkdrag ved Høla. Dette sidste har mere

end 100 meters mægtighet og strækker sig mot syd over Skyttelia til Eitraaga og Leiraaga, hvor kalken, eftersom man gaar sydover, viser flere og flere indleiringer av haarde skiferlag. Ved Hola veksler grovkrystallinsk marmor med finkornig, rigtig ren kalksten. Det er disse kalkbænker, som kan følges længst mot nord, idet de strækker sig et langt stykke nedover Røsvikdalen.

Ved Graurvatnet sees flere ganger av en presset, finkornig granit, som gjennemsætter glimmerskiferen. Inden kalkbænkerne iagttar man enkelte tektoniske forstyrrelser, men efter VOGTS opfatning (Salten og Ranen s. 16) har man dog i det store og hele her for sig „en enkelt forløpende lagrække“. Det geologiske kart viser, at kalklagene mot nord utpresses fuldstændig, efterat de først har forgrenet sig fingerformig. Det er særlig ved kalklagets nordlige del, at man iagttar mange foldninger og krusninger i kalkbænkene. Ofte ser man ogsaa som ved Fridalen, at store flak av kalken er forskjøvet ved forkastninger. De konstanteste lag ligger øverst i lagfølgen. En forholdsvis tynd kalkbænk, som ligger omtrent midt imellem Valnesfjordens kalkdrag og Vasviktindernes granitfelt, kan med faa avbrytelser følges helt fra Leiraaga til Korsvikdalen, og den samme kalkbænk kommer igjen paa nordsiden av fjorden, hvor jeg har fulgt den opover Bjørnsvikdalen over Jordbru helt til Grovatsalmenningen. Noget lavere i lagrækken end denne kalkbænk finder man et drag med takskifer, der strækker sig fra Nordvik skiferbrudd paa Bodøbladet over hele halvøen til Korsvik ved Sørfolden. Dette drag er dog ikke fulgt i sammenhæng.

Glimmerskiferen over det store kalkdrag ved Vestvatnli og Hola blir sterkere metamorfoseret, jo nærmere man

kommer granitgrænsen. Omkring Nordskaret og paa Dom-
aakerfjeldet er den rikt granatførende. Strøkretningen er
her uregelmæssig, og den er opbrutt i store flak, som er
forskjøvet i forhold til hverandre.

Kalklaget over Jordbru ledsages av leier med jernglans.
Det største og over store strækninger sammenhengende leie
findes i ligger av kalkstenen. Dets mægtighet er i almin-
delighet fra 0,5—1 m., men ved Madstukroken, nær Næver-
haug gaard, hvor det svinger i en S-formig bøining, vokser
mægtigheten indtil 10 m. Malmarealet ved Madstukroken er
anslaaet til ca. 6700 m² og malmkvantumet indtil Grønli-
vatnets nivaa til ca. 3¹/₂ mill. tons. Raamalmens gjennem-
snitlige jernprocent sættes av VOGT til ca. 36 %.

Om Næverhaugens jernfelt findes en rikholdig litteratur,
hvorav bør nævnes:

- O. GUMÆLIUS: Om jernmalmslagret vid Næverhøgen i
Norge. G. F. F. B. II, nr. 28 og B. III, nr. 39.
- O. A. CORNELIUSSEN: Næverhaugens jernglansforekomster.
Nyt mag. for naturv. XXII og G. F. F. B. IV, nr. 43.
- K. PETERSEN: Vestfjorden og Salten. Arch. f. mat. og
naturv. B. XI.
- A. W. STELZNER: Das Eisenerzfeld von Næverhaugen. Ber-
lin 1891.
- J. H. L. VOGT: Salten og Ranen. N. G. U. nr. 3. Dunder-
landsdalens jernfelt. N. G. U. nr. 15. Det nordl. Norges
malforekomster og bergverksdrift. Kristiania 1902.
Norges jernmalforekomster. N. G. U. nr. 51.

Fauskekalkens lag har jeg ment at kunne følge i tre
langt fra hinanden liggende kalkdrag paa Sørfoldens østside,
og Valnesfjordkalken kommer igjen paa nordsiden av fjorden

ved Hestvik, hvorfra den let følges mot NNE til Sætervatnet.

Kalken ved Straumbugta gjenfindes i sin strøkretning ved Helland. Herfra stryker den over til pladsen Heggaas ved Tørfjorden. Den kan dog ikke følges i sammenheng, da den dukker under en stor myr. Ovenfor Evjen, Tørfjorden, staar en graa, grovkrystallinsk kalksten, meget lik den ved Straumbugta. Henimot Andkilen, i skraaningen av den store myr, er rene marmorlag med rosenrød farve. En lignende marmor kan følges paa Tørfjordelvens nordside henimot Svartvatnet. — Kalken fra Lakselva stryker ogsaa over fjorden og sees i strandprofilet ved indre Hellbugta. Herfra stryker den til Megaard i Tørfjorden. — Ytterst paa Buvikneset anstaar en foldet og kruset kalksten, avrevet og sammenpresset i glimmerskiferen. Dette uregelmæssige kalkdrag fortsætter mot øst til Tørfjordelvens munding. Kalkbænkene ved Megaard har jeg fulgt til Lomvatshøgda, hvor de kiler ut. Litt længer nordøst, ovenfor Nordfjord, har jeg fundet og fulgt et andet kalkdrag fra Fjellenden til Stor-skogdalen. Nogen smaa, utpressede kalkdrag viser sig ogsaa imellem Bakken og Solskinsbakken i Nordfjorden, likesom en tydelig, smal kalkbænk blev paatruffet i Gyltvikfjeldet.

En anden gren av Fauskekalken gaar over fjorden mellem nedre Kvarv og Gyltvik. Herfra stryker flere særdeles mægtige kalkbænker langs Aspfjordens sydside, hvor de danner Storflaaget, oover Aspfjorddalen. Dette kalkdrag kan følges helt til Leirfjordens sydside, overfor Engan. Mellem Leirfjorden og pladsen Kjelvik indeholder en av kalkbænkene et lag med lyserød marmor av et par meters bredde. Langs Kjelvikvatnets vestside gaar et andet kalkdrag, som jeg har fulgt til høiden 487 øst for Sommervatnet.

Denne kalkbænk har steilt fald mot sydøst som de øvrige kalklag her i egnen. Men ved telefongammen vider det sig ut, samtidig med at det blir sterkt kvartsholdig. Paa de vegetationsløse svaberg, som kalken her danner, ligger utvitret en hel del pene bergkrystaller, som findes løse paa berget. Desuten findes store krystaller av skapolit (prismets tvermaal var paa et bruddstykke over 3 cm.) samt straalig tremolit.

Paa sydsiden av Leirfjorden møter man den første kalkbænk ved Kalvik. Den er litet mægtig, men kan følges henimot graniten ved Berrflaagan. Paa den indre side av dette lille granitfelt sees to flattliggende kalkbænker i Sommersettinden. Indenfor Sommerset blir kalkdraget mægtigere og er herfra fulgt til Lappstorvik, hvor det forener sig med kalkdraget fra Aspøfjorden. Det ser av det geologiske kart ut, som om graniten i Aspenesfjellet har sprængt disse kalkbænker paa Leirfjordens sydside fra hinanden. Hvis dette er riktig, skulde alle disse kalklag tilhøre den horisont, hvorpaa marmorbruddet i Fauske drives.

De øverste lag av Fauskekalken dukker under fjorden nær Sørfold kirke og kommer tilsyne igjen paa fjordens nordside straks øst for indre Størkesnes. Herfra har jeg fulgt et mægtig kalkdrag over Reinflaagan—Kvantoaksla til Bonnaadalen.

Mellem Bonnaa og Horndal stryker flere kalkbænker i nordostlig retning. Nærmest Horndal optræder hvit marmor. Langs marmorbænken gaar en kvartsgang, som i ligger og nærmest marmorlaget er sterkt magnetjernførende. Jernleiet har ved veien en bredde av 1 meter. Mot nordøst kiler det ut efter ca. 150 m.s forløp, og marmoren kommer i kontakt med kvartsgangen. Til den anden side er jernleiet

dækket av myr, men kompasnaalen paavirkes ogsaa her kraftig over jernleiet.

Kalkbænkene fra Bonnaa stryker over Steinaksla, men kiler ut paa vestsiden av Korken opover Hornelvas dal.

Ved Bonnaaelvens utløp træffer man et andet mægtig kalkdrag. En kalkbænk stryker over Storheian til Vatskollen, hvor det danner jordbru. En anden stryker i en bue over Kalovika og bakkerne ovenfor Leirfjordgaardene til Engan. Dette kalkdrag bestaar av graa, ganske ren, skifrig kalk. Til dette hører ogsaa en kalkbænk, som anstaar i lien

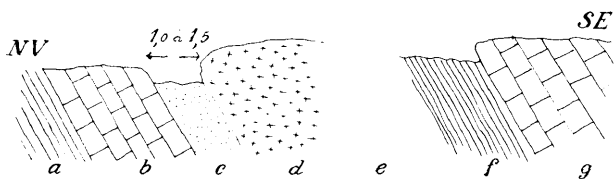


Fig. 7. Magnetjernførende gang mellem Horndal og Bonnaa. Faldet 70° mot SE. a og f. glimmerskifer (f. rustfarvet). b. marmor. c. jernførende gang. d. kvartsgang. e. overdækket. g. kalksten.

ovenfor Øyrnes, og en anden kalkbænk, som kan følges langs Kobbelva til henimot Veikvatnet. Mellem kalkdragene over Bonnaa og det sidstnævnte over Leirfjordgaardene er glimmerskiferen gjennemsat av talrige granitganger. Det kan være, at det er disse, som har sprængt de to kalkdrag ut fra hinanden, og at de begge forenes i den mægtige kalk i Reinvikflaagen længer ut i fjorden.

Alle disse tre kalkstensforekomster, ved Tørfjorden, Asp-fjorden og Leirfjorden, kan altsaa tænkes at være fortsættelser av den mægtige kalkavleiring mellem Fauske og Djupvik.

Valnæs fjordens kalklag kan derimot ikke følges sammenhengende saa langt som til Sørfolden. Som jeg i det fore-

gaaende har beskrevet, strækker den nordligste kalkbænk sig et stykke nedover Røsvikdalen. Kun ved Korsvik, længer ut i fjorden, anstaar et litet mægtig kalklag i stranden. Men paa fjordens nordside optræder i strøkretningen av Valnæsfjordkalken flere forekomster, der maa ansees som fortsættelsen av denne. Fra Hestvik kan man følge et kalkdrag, som i Svarthaugene 2—3 km. nordøst for Hestvik har en stor mægtighet, til Svartvatnet, hvor det kiler ut. I Svarthaugene saaes tynde lag av hvit, særdeles grovkrystallinsk kalkspatmarmor. Kalkdraget ledsages av hornblendeskifre og enkelte magnetitførende ganger. Nær Svartvatnet saa jeg i et bækprofil en mørk, tung gang paa $1\frac{1}{2}$ meters tykkelse, som gjorde kompasnaalen ganske urolig, men hvis jerngehalt neppe oversteg 25 pct. Bergarten var en basisk gang. Til trods for sin store mægtighet i Svarthaugene er fortsættelsen av dette kalkdrag ikke at finde nogen steds i Grønfjeldet eller i Russloftan. — Længer vest i Storskogdalens fortsættelse findes en kalkbænk, som kan følges mot nord saa langt som til skaret mellem Grovatsalmenningen og Hornaldsvatnet. Ovenfor Grovatnet indeholder kalkbænken øverst et lag hvit, ryen dolomitmarmor paa $1\frac{1}{2}$ à 2 m.s tykkelse. Derunder 8—12 m.s lag av uren, graa kalksten. Mot syd findes denne kalk ikke saa langt som til Sagvatnets nordligste ende. Den ligger i strøkretningen av Korsvikdalens kalkbænk, og baade denne dal saavel som Storskogdalen er tydelige strøkdale, for hvis forløp vistnok kalken har spillet en rolle.

En ny kalkbænk møter man endelig mellem Bjørnsvik og Tennvatnet. Mot syd kan denne følges til en liten dal nordøst for Bjørnsvik. I dets fortsættelse ved fjorden sees linseformige indleiringer av kalksten i skiferen. Nordover

tiltar kalkdraget atter i mægtighet. Det stryker over gaarden Jordbru, hvor kalkbænken danner en flat sadde. Her har en bæk paa to steder dannet et underjordisk løp (kartet angir bare 1 jordbro). Mellem Tennvatnet og Grovatnet bestaar kalkdraget saavidt jeg har set av to kalkbænker.

Selve Bjørnsvikdalen er eroderet efter en kalkholdig skifers strøk. Skikthoderne i dalens vestskraaning viser lag av hornblendeskifer. Langs dette gaar en græsbevokset grøn, utpræget skrænt opover hele dalen, saa man paa avstand vil ta det for en kalkbænk. Nordligst i dalen ved Botnfjorden er skiferen kalkholdig. Der er krusete kalklag paa 1,2 à 1 meters mægtighet indleiret i skiferen. Samme slags indfoldede kalkstykker saa jeg øverst i skaret ovenfor Bjørnsvik og i stranden øst for Bjørnsvika.

Alle de her nævnte kalkdrag holder sig til lavlandet og fjorddalene. I høifjeldet har jeg set et par ubetydelige kalkbænker paa Kaasmofjellet, en kalkbænk paa Gyltvikfjellet, to kalkbænker paa Lappfjellet øst for Hellarvik og endelig et par kalkbænker ved Sisvatnets østre ende. Den ene kalkbænk paa Lappfjellet, som jeg fandt paa høiden 1000 m. o. h., hadde en mægtighet mellem 14 og 20 m. Den lot sig følge bare i et par km.s længde gjennom et snefrit skar; baade i nord og syd blev den snart dækket av snefonner.

2. Eruptiverne.

Omtrent halvparten av kartbladet optages av granit-omraader. I Sørfolden er det bekvemt at opretholde KARL PETERSENS benævnelse kystgraniten og kjølgraniten, som her er adskilt av et bredt skiferbelte.

Vest for Valnesfjorden strækker sig et granitfelt fra Mjønesticinderne til Sørfolden. Graniten danner vilde, tildels endnu ubestegne tinder, hvorav Middagstinden er den høieste (1131 m.) paa mit kartblad. Skifrene falder med vestlig fald indunder graniten, som nogen steds f. eks. i Jordbruffjeld viser mange strøkganger langs grænsen. Bergarten i disse fjeld bestaar egentlig av to forskjellige graniter, en særdeles finkornig med mørk glimmer i striper og en gneisgranit med to slags glimmer, baade mørk og lys, tildels med indsprængninger av karlsbadertvillinger og ofte med granater. Den sidste har normal kornstørrelse og gjennemsættes av den finkornige. Den finkornige har jeg fundet i brede ganger fra Leiraaga i syd til Gunnelengvandene i nord. Den er i overflaten saa sterkt forvitret, at den smuldrer til fin sand, naar man slaar paa den. Dens optræden synes at være bundet til den anden granit, da jeg aldrig har fundet den gjennemsættende skifrene. — Langs Sjunkfjordens østside gjennemsættes den ældre gneisgranit paa kryds og tvers av lyse pegmatitgange, og mellem Vatsvik og Aakervik, hvor man har et større flak av glimmerskifer, ser man at de hvite pegmatitiske gange ogsaa gjennemsætter denne. Sammen med de hvite granitgange, hvis mægtighet kan være 15—20 m. og mere, optræder ogsaa mørke, ca. $\frac{1}{2}$ m. tykke gange av en hornblenderik bergart.

Kystgraniten gjenfinder man ogsaa nord for Sørfolla, hvor dens skarpe østgrænse kan sees paa lang avstand i Matvikflaagan. Her ligger skifrene med østlig fald over graniten. Endel steilt utmeislede tinder, hvorav fotografiet pl. II bringer et billede, bygges her av granit. Man kan ogsaa omkring Sagfjorden utskille to slags granit, hvorav dog den ene kanske blot er en grænsefacies til den pressede

granit. Omkring Movik og Trollvatnet nord for Sagfjorden lægger man merke til, at bergarten indeholder ualmindelig store feltspatindsprængninger. De bestaar altid av karlsbadertvillinger og maaler 4—6 cm.s længde. Langs kontakten mellem granit og glimmerskifer, som i Halvrakaflaaget¹ er godt blottet og let tilgjængelig, sees mange granitgange. Dels viser de sig linseformede, dels lagformede, og altid gaar de langsefter grænsen. Ingen steds er det mulig at konstatere, hvor gangene løper ut av graniten. Denne gjennemsættes paa kryds og tvers av kvartsaarer, som ikke gaar ut i skiferen. De store feltspatindsprængninger ligger heller ikke umiddelbart ind til kontakten. Man ser dem først 30—50 m. fra grænsen. Længer ut i Sagfjorden, ved Movik, veksler grovporfyriske soner i graniten med finkornige, gjennemsættende gange. „Kjølgraniten“ begynder med en lakkolit reist paa kant omkring Straumvatnet og Andkilvandene. Bergarten er en presset granit med hornblende og mørk glimmer. Feltspaten er hvit og fremherskende, saa hele bergarten faar et lyst utseende. Langs grænserne sees de sædvanlige kontaktfænomener, idet glimmerskiferen her er gneisagtig og særlig langs feltets østside (oversiden?) gjennemsat av apofyser. Inde i graniten ligger flak av glimmerskifer. Granitomraadet er langstrakt i strøkretningen NNE—SSV, den ene halvdel av det ligger paa kartbladet Saltdalen, den anden halvdel, som maaler 9 km.s længde, paa Sørfolden. — KARL PETTERSEN har skrevet om det i

¹ Navnet kommer vistnok av, at fjeldet er vegetationsløst paa graniten men bevokset med busker og lyng paa skiferen. Da bergartgrænsen gaar steilt, ser dette paafaldende ut. Kartets navn paa fjeldet er imidlertid Sagfjordtinden, mens „Halvrakaflaaget“ staar længer vest paa kartet, inde i graniten, hvor fjeldet er helt bart, ikke „halvraket“.

„Vestfjorden og Salten“, og opfattet det som en sydgaende kile av det nordenfor liggende store granitfelt. Det staar dog ikke i forbindelse med dette.

Den nordostlige fjerdedel av kartet indtages av et stort granitomraade. Sydgrænsen av dette strækker sig i vestlig retning fra grænsersøs 242 Rago, søndenom lille Værivatn, Faulevatnet og Rismaalvatnet. Fra Rismaalvatnet gaar grænsen i nordostlig retning nogenlunde langsmed Leirfjorden. Kontakten mellem granit og glimmerskifer er i almindelighet let at paavise. Ofte kan den iagttages paa lang avstand ved den braa overgang mellem glimmerskiferens frodige plantedække og granitens vegetationsløse, snaue flaag. Graniten er som oftest sterkt presset, men varierer ellers noget i utseende over det store omraade. Langs sydgrænsen finder man omkring utløpet av lille Værivatn nogen granitgange, uten at man dog kan følge dem ind til graniten. Ellers er ikke gange almindelige langs det store granitomraades grænser. Kun paa Faulevatsfjeldet har jeg set et par kvartsfylde apofyser i glimmerskiferen umiddelbart ved kontakten.

Ved sydgrænsen ligger skiferen overalt over graniten med fald ut fra denne, og det samme er tilfældet nord for Leirfjorden. Langs vestgrænsen dukker imidlertid skiferen flere steds indunder graniten.

Bergarten i omraadets sydlige del viser paralelstruktur N 50° E. Den sorte glimmer, som gjerne findes samlet i flekker, antyder at bergarten, før den fik sit sterkt pressede utseende, var mere porfyrisk. Nu fremtræder den mange steds med skifrige gneislag. Landskapet inden granitomraadet mellem Nordfjorden og Riksgrænsen er vildt og hører med til de vanskeligst tilgjængelige i grænsetrakterne. Storskogelven har skaaret sig ned en trang dal, fuld av stup og

fosser, hvor det er ufremkommelig for hester. En ellers ganske pen furuskog, som vokser her, blir derfor av liten værdi. Forvittringsjord er yderst sparsomt tilstede. Spredte vandreblokker ligger strødd utover, og indunder de steile stup er der urer. De høieste fjeld er glatskuret av isen og fuldstændig snaue. Paa bergenes støtsider findes der talrike halvcirkelformige forvittringsbuer med den konkave side vendt mot isbevægelsen.

KARL PETERSEN har krydset granitomraadet mellem Leirfjorden og Gukkesjavrre ved Riksgrænsen. Den stripete granit optræder her i stadig veksel med gneisartede lag. Feltspaten er en graalig, hvit ortoklas, paa sine steder med stik i det rødlig. Ofte er bergarten indsprængt med magnetjern. — Ogsaa længer nord, ved Veikvatnet, viser graniten talrike oktaedriske magnetitindsprængninger.

Ved Gjerelvmoen, ved Kobbvatnets nordside, saaes en grovporfyrisk granit med rikelig biotit mellem feltspatindsprængningerne. Bergarten her har derfor et andet utseende end forøvrig i det store granitfelt. Paa det geologiske kart ser man to store kiler av glimmerskifer, som strækker sig ind i granitfeltet, syd for Kobbvatnet og øst for Horn-dalsvatnet. Disse deler op granitomraadet i tre avsnit, hvori bergarten ogsaa viser sig litt forskjellig. Ved Horn-dalsvatnet ser man ikke mere den porfyriske bergart fra Kobbvatnet, men en stripet, ganske finkornig hvit granit. Den ligner det store granitfelts bergart, men er maaske litt lysere i farven og ikke fuldt saa presset som denne. Langs kontakten til skiferen indeholder ogsaa denne granit indsprængninger av magnetjern, og glimmerskiferen i nærheten gjennemsættes som nævnt side 25 av sterkt magnetjernførende gange.

Bergartens forskjelligartede utseende og det store granitfelts opdeling av glimmerskiferformationens utløpere har bragt mig paa den tanke, at man her har for sig forskjellige graniteruptioner, som støter til hinanden. Jeg har dog ikke i marken kunnet konstatere grænsen mellem granitfelterne¹.

„Kjolgranitens“ østgrænse. Mellem røsene 242 og 243 følger det store granitfelts østgrænse omtrent riksgrensens. Skifrene ligger med flatt østlig fald over graniten, saaledes

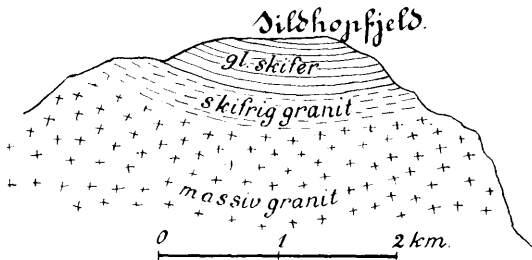


Fig. 8. Mulden i Kobskaret.

at der paa norsk side sees skiferlag paa toppen av de høieste fjeld, Rago og Guovddelisvarre. Fra grænserøs 243 gjør riksgrensens en sving østover omkring Riddoalges fjeldparti. Granitgrænsens gaar ved foten av dette i nordvestlig retning mellem begge Sorjasvandene. Like ved kontakten ligger en

¹ Efterat foranstaaende var skrevet, har jeg sommeren 1916 under kartlægningen i Nordfold gjort den iagttagelse, at det store granitfelt bærer en synklinal, hvori glimmerskiferen er opbevaret. Mulden fra Bjørnsvik (se profil, fig. 1) kan følges mot nordøst opover langs Horn-dalselvas skar. Her skjæres den over av Kobskaret, hvor erosionen har fjernet den overliggende glimmerskifer, saa man langs fjeldvæggene i skaret ser graniten træde frem under glimmerskiferen, se fig. 8. Fra Kobskaret fortsætter mulden videre, idet foldningsaksen herfra sænker sig nordøstover til Slonkajavrre og muligens endnu længer, som man kan se paa kartbladet Nordfold.

uren grafitiskifer, hvorover følger en skiferrække med hornblendeskifer, kvartsit og grovkrystallinske glimmerskifre med indleiringer av smaa gabbroomraader og serpentinkupper. Længer øst og høiere op i lagrækken følger saa et kalklag med hvid, tildels ren, finkrystallinsk marmor, omgit av let smuldrende glimmerskifre. Like under varden paa det trigonometriske punkt Riddoalge er marmorbænkens tykkelse 8 à 10 m. Kalklaget træder i dagen langs fjeldets sydøstskraaning og kan følges ned mot Hurrejavrek, hvor det dækkes av bræ. Men det kommer igjen langs Hurrejokka, hvor det tiltar i mægtighet østover og kan herfra følges langs Vastenjavrres nordlige strand indover Sverige. — Til den samme horisont hører ogsaa sandsynligvis et kalklag, jeg saa paa fjeldet syd for grænsers 243. Det ligger i let smuldrende, kalkholdige skifre, som skiller sig skarpt fra de lavereliggende, mere omvandlede skifre nærmere granitgrænsen. Ogsaa nord for Riddoalge, i Cokkolisvarre, kan man følge et kalklag, som formodentlig er det samme. Dette falder ogsaa flatt østover og træder ut langs fjeldets sydskraaning.

Bergarterne langs eruptivens grænse er saa sterkt omvandlet av fjeldkjædestrykket, at jeg ikke har kunnet erkjende kontaktfænomenerne. Foruten hornblendeskifrene og de kvartsitiske lag ser man imidlertid ogsaa granitindeslutninger, hvori bergarten petrografisk ligner hovedmassivets. Dette er særlig tilfældet i skaret øst for Gukkesjavre. Jeg har opfattet disse granitmasser som avslitte og utvalsedede gange fra det store granit-omraade. Om hornblendeskiferen paa lignende vis kan opfattes som basiske gange er dog uvisst. Heller ikke er det godt at si noget bestemt om kvartsitens oprindelse; den kan likesaa godt være sedimentær som eruptiv.

Mellem Aspfjorden og den ytterste del av Leirfjorden dannes bergunderlaget av en graa, finkornig, presset granit. Set fra Røsvik tversover fjorden viser den bænking, ellers er den paa avstand ikke let at skille fra de haardeste lag av glimmerskiferformationen. Granitfeltets grænse mot glimmerskiferen viser ikke den sædvanlige braa overgang i vegetationen, som man ellers er vant til at iagttå. Langs kontakten blir graniten sterkere skifrig, og der optræder lagformige gange av hornblendeskifer, uten at man med sikkerhet kan si, om disse ligger i graniten eller i skiferen. Den gjennemsættes overalt av kvartsgange. Ved ytre Espenes indeholder den ogsaa kvartslinser i en glimmerrik grundmasse. De presede kvartslinser kan være 3—4 dm. lange og 1 dm. brede. Hele bergarten viser her et smaakruset utseende.

En halv mils vei længer indover Leirfjorden træffer man et nyt granitomraade av en ganske anden slags. Bergarten er en hvit, grovkrystallinsk granit, hvis bare flaag er synbare paa lang avstand. De træbare berg har git navn til stedet, hvor graniten optræder, „Berrflaagan“¹. Granit-omraadet dukker op av skifrene, som rundt omkring viser fald ut fra eruptiven. Hele feltet er ikke større end et par kilometer i tvermaal og har en firkantet form. Bergarten er meget kvartsrik og fører hornblende og litt sort glimmer, desuten store korn av magnetit. Den er relativt litet presset. I strøkretningen nord for dette granitfelt træffer man en bred sone av granitgange, der strækker sig fra Leirfjordens nordlige strand over Skytholfjeld til Korken. Disse har trængt frem mellem Kalovikas kalklag og kalken over Bonnaa og

¹ Paa det topografiske kart staar navnet stavet „Bergflaagan“.

skilt dem ad. De er presset og linseformig uttrukne, saa de vistnok er ældre end graniten ved Bergflaagan.

Aldersfølgen av bergarterne i kartbladets sydøstre hjørne er ganske vanskelig at bringe paa det rene. Endel basiske gange og lagformede masser av hornblendeskifer er vistnok utløpere fra Sulitelma-skifrenes eruptionsomraade. Der findes smaa injeksjoner av tunge, ganske sorte hornblendebergarter i et større drag av hornblendeførende glimmerskifer lik Furulundskiferen, som strækker sig i strøkretningen nord-øst for Sisvatnet. I denne skifer sees lange hornblendenaaler paa skiktflaterne. Længst øst har Skagmadalens dioritfelter sine nordlige utløpere. Kartlægningen vanskeliggjøres imidlertid overalt av utstrakte snemarker, som dækker underlaget. — Ved det trigonometriske punkt Stuora Nioski 1149 m. o. h. stikker frem et smalt gangformig omraade av en hvit granit. Varden ligger paa dette. Det gjennemsættes av en 1 m. bred gang av ren, snehvit kvarts. Fra varden og østover til Tulpajægna er nordskraaningen av Løytadalen gjennemsat av granitgange. I skifrene kan her følges brede, rustfarvede baand efter enkelte kalkholdige lag. Strøket er gjennemgaende N 45 E^o med vekslende østlig fald.

Løsmaterialet.

De store granitomraader er avskrapet og blankskuret, saaledes som de pleier være i Nordland. Forvittringsjord er der sparsomt tilstede og kun indunder bratte fjeldvægge ligger stenurer, hvor der nederst kan findes noget skog.

Den ringe mængde løse jordlag i forbindelse med forvittringsformene har gjort, at landskapet i Sørfolden er rikt utstyret med fossefald. I „kjølgranitens“ omraade ligger

Storskogdalens vasdrag med en række vandfald, Faulevatsfossen (faldhøide 151 m.), Storfossen, fos fra lille Værivatn, 223 m., Helligfossen, Trollfossen, 43 m., Storskogvatsfossen, 18 m., og flere. Længer nord kommer Veikdalselven og Sørfjordelven fra det samme granitomraade, og begge disse vasdrag har betydelige fosser. I Tørfjorden har man omkring Andkilvatnets granit de store fosser, Andkilfossen. 12 m., Austerkrokfossen, 256 m., og Fagerbakfossen. Glimmerskiferen utenfor kalkdragene har ofte haarde granatførende lag, og der hvor disse avløses av milde skifere, dannes ogsaa gjerne fossefald.

Isbevægelsen har været fra øst mot vest, med lokal avbøining efter fjordens arme nærmest disse. Med denne isbevægelse er endel granitblokker ført østenfra de store granitfelter utover skiferlandet. Men bloktransporten har ikke været stor nok til at ha nogen betydning for løsmaterialet her. Endemoræner er sjeldne utenfor de nuværende bræomraader, og bundmoræne ser man omtrent intet til. De endemoræner jeg har set ligger saadan til, at de rimeligvis er samtidige og tilhørende en tid, da dalbræerne fra øst stanset i de inderste, aapne fjordarme. Den sydligste i denne morænerække ligger ved Sørfollas bund foran Straumvatnet. Den bestaar av blokker fra granitfeltet langs Straumvatnet og sydover. I overflaten ligger store stene, som viser at meget av det finere morænemateriale er utskyllet.

En anden dalbræ har trængt sig frem gjennom den dal, hvor Andkilvandene nu er, og oplagt moræner i flere trin. Den ytterste av disse sees ved Tørfjorden ovenfor Steinbakken. Oppaa morænen ligger blokker fra Andkilvandenes granit. Oventil danner morænen flere terrasser, hvorav den høieste ligger 101 m. o. h. Herfra har bræen trukket sig

jevnt tilbake til Fagerbakeidet, hvor den atter har hat en stans og oplagt en vakker endemoræne mellem Andkilvatnet og Øvrevatn. Elven har brutt sig gjennom denne. Endelig har bræen hat en ny stans ved Fagerbakken, hvor der er store grusterrasser av omleiret morænemateriale. Terrassekarakteren er dog ikke meget fremtrædende, og den stri Fagerbækely har revet meget av morænen med sig.

Længer nord, ved Aspfjorden, har en dalbræ kommet ned ved Kvarv. Ved øvre Kvarv er morænen størst og indeholder blokker fra det store granitfelt, som sender en vestgaaende kile til Rismaalvatnet. Morænen er utvasket og danner sønderskaarne terrasser omkring gaardene. Denne bræ er ogsaa øiensynlig stanset av den aapne fjord.

Inderst i Leirfjorden er der ovenfor gaarden Sørfjordmoen nogen marine sandavsætninger, hvori materialet skriver sig fra en stor tvermoræne, som sperrer dalen nedenfor Sørfjordvatnet. Morænets høide gaar op til 70 m. o. h. og bærer som de andre nævnte endemoræner spor av en sterk utskylning. Gode snit har jeg ikke set i nogen av dem, men efter overflatens materiale at dømme er de ikke lagdelt. Jeg maa derfor tro, at de bræer, som avsatte dem, ikke gik synderlig ut i fjordene, og at strandlinjen paa den tid hadde omtrent den samme høide som i nutiden. Senere har de imidlertid alle været nedsænket og paavirket av bølgeslaget.

Marine terrasser findes særlig omkring Sørfollas indre fjordarme. Deres høider er saavidt forskjellige, at de ikke kan skrive sig fra samme tid, og de lar sig vanskelig gruppere i bestemte nivaer. De høieste terrasser ligger omtrent 100 m. o. h.

Jeg har maalt terrasser i nedenstaaende høider, hvorav de med * ligger paa kartbladet Saltdalen.

*Norddalen, Vattenbygden, n. Laksaa, terrasse,	101,6	m. o. tangranden	
Litlegaard, Tørfjorden, liten terrasse,	101,1	—	—
Gyltvik, terrasse	99,4	—	—
*Fauskeviken, Skjaaheia	85,7—91,3	—	—
Torkeleng strandlinje	88,3	—	—
*Norddalen, Vattenbygden, s. Laks-			
aaga, terrasse	86,4	—	—
Bjørnsvik, terrasse	67,6	—	—
Øyrnæs, Leirfjorden, skjælbanke, op til	72,0	—	—
*Sjønstaa, Vattenbygden, terrasse, ca.	70,0	—	—
Nordfjorden, Bakken, terrasser paa			
23,4, 34,6 og	39,6	—	—
Movik, terrasser ca.	12—20	—	—

Herav er terrasserne i Nordfjorden og skjælbanken i Leirfjorden nivelleret med Elvings speil, de andre maal er fundet med aneroidbarometer. Terrasserne er alle sandterrasser, og de opførte høider refererer sig til deres indre kant. —

I skjælbanken ved Øyrnæs, Leirfjorden, fandtes følgende arter:

Anomia ephippium LIN.

Balanus sp.

Buccinum undatum LIN.

Cyprina islandica Lin.

Macoma calcaria CHEMN.

Mya truncata (tyndskallet) LIN.

Mytilus edulis LIN.

Pecten islandicus MÜLL.

Saxicava pholadis LIN.

Tectura virginea MÜLL.

Den marine grænse har jeg ikke nogen steds med sikkerhet kunnet konstatere. Den sættes av REKSTAD i det indre Skjerstad til omtrent 150 m. o. h. Saa høit naar den dog neppe nogen steds i Sørfolden.

Snelinjen og bræerne.

Snegrænsen ligger betydelig lavere i Sørfolden end længer syd i Salten. Arealet av kartbladets „evig sne og is“ er 92,42 km². Ved at avlægge dette paa den hypsografiske kurve har jeg fundet snegrænsen 960 m. o. h. som gennemsnit for hele omraadet. — Paa kartbladet Riddoalge dækkes 26,37 km² av „evig sne og is“. Snegrænsen ligger her østligst nær 1100 m. o. h.

Da kalken viser saa stor utbredelse i Sørfolden, skulde man vente at finde frodige ller og rik vegetation mange steds i dalene og langs fjordene. Dette er dog kun delvis tilfældet. Det er særlig den kalkholdige skifer, som gir dyp forvittringsjord, og denne er ikke saa almindelig, som man efter kartets kalklag skulde tro. Selve kalken forvittrer vanskelig og gir en grund jord, som ikke taaler tørke. I tørre somre blir derfor utbyttet av høi yderst slet. Sammen med den lavtliggende snelinje følger ogsaa lave vegetationsgrænser, saa landskapet i Sørfolden er fattig utstyret med plantevekst, om der end findes enkelte begunstigede steder som f. eks. Røsvikdalen og Valnæs fjorden.

De største snemarker findes nord og syd for Løytadalen i kartets sydøstre hjørne. Bræerne er her i liten bevægelse og for det meste sprækkefri. Fra Hellarvik ved Andkilvatnet gaar en gammel færdselsvei over Flatisen til Virijaure. Her kommer man frem med hest og slæde.

Flatisen sender ned et par brætunger med morænevolde foran i syd mot Løytadalen. Der stikker op flere topper gjennom denne „kaapebræ“, hvis høide staar anført paa det topografiske kart. De trigonometriske punkter, 1149, 1139 og 1225 ligger paa saadanne.

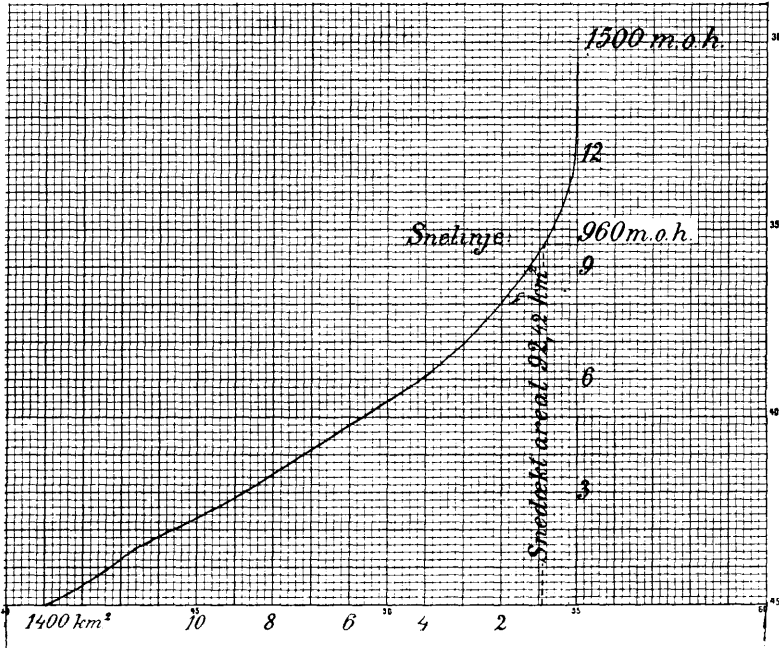


Fig. 9. Hypsografisk kurve over kartbladet Sørfolden, hvorav man kan avlæse snelinjens gjennomsnitshøide.

Isen mellem Sisvatnet og Løytavatnet dækker fuldstændig underlaget. Der sees bare smaa sprækker i den og ubetydelige moræner nedenfor den, saa bevægelsen er ringe.

Det svenske Norrbotten läns kartverk, blad 12, Sulitälma, viser et stort bræomraade i sammenhæng med Flatisen nordøstover. Dette er ikke korrekt. Der, hvor kartets

„Gautelestuoddar“ er avlagt, fandtes sidstleden juli maaned kun smaa snefonner, der sikkert gik helt væk inden høsten.

Nordøstligst paa kartbladet ligger Veikdalsisen, der sender ned kraftige dalbræer i alle himmelretninger. Disse bræer har sterkt fald og er yderst opsprukne. Paa nord-siden naar de næsten ned til 600 m.s høiden.

Kartbladet Riddoalgge viser et høitliggende fjeldparti. Gjennemsnitshøiden inden kartomraadet er 900 m. o. h. Det høieste punkt er 1275 m. o. h. Øst for dette ligger et større snedækt parti med litet virksomme bræer. Da jeg gik over det 22de juli sidste sommer, var der mindre snemarker at se end de kartet angir, og jeg tror nok, at kartet her har faat for stort sneareal. Fra den ryg, hvor det trigonometriske punkt 1275 er beliggende gik der ned 3 mindre bræer i sydøstlig retning. Imellem disse var der isfri rygger av omtrent samme bredde som bræernes. Kartet angir de isfri rygger for smale. — Længer syd ligger Midttoppen, hvis høieste del er snefri, mens kartet har den isdækt.

Morænevoldene var allesteds smaa, og det saa ikke ut for, at der hadde været sterkere nedisning tidligere heller.

English Summary.

The present paper is a text to the maps "Sørfolden" and "Riddoalgge" situated in Nordland between $67^{\circ} 20'$ and $67^{\circ} 40'$ n. lat.

The geological surveys were made during the summers of 1914, 15 & 16. The annexed map is a reduktion to one half the size of the original maps. The region mapped by the author forms the eastern part of the "Kart over Kjærringø og Sørfolden", accompanying this memoir.

The green colour in the map indicates the series belonging to the "mica-schist and marble group", the age of which is still undetermined, but usually considered to belong to the Cambro-Silurian formation. The limestone and marble belonging to this group are given a blue colour. Some amphibolitic schists are marked brown with black lines. The eruptive rocks shown in the map are generally regarded as being of Caledonian age. The granites are given a red colour, the gabbros a brown. The black fields are small serpentine bosses, and the white ones are glaciers. The situation of ancient as well as of modern moraines is, in the map, indicated by small rings, while the marine deposits are indicated by black dots.

The stratified rocks show in the eastern part of the map a slightly undulating dip. Towards the West the strata become raised on edge, dipping North-easterly under the Sulitelma schists. In the same direction the underlying strata become more crystalline, while great granite laccolites commonly occur. In the strata of the mica-schist, marble-group, lying apparently lower a thick limestone formation occurs. This is the Fauske limestone including layers of beautiful marble which can be traced continuously for several Norwegian miles towards the North-east. The thickness of the Fauske limestone is about 800 m. It is to be considered as a section of the mighty limestone formation that, with a few interruptions, can be followed along the Norwegian coast from the Trondhjem district to Tromsø. When not found on the other side of the mountain-chain, this fact is due to the circumstance that the western of the mountain-chain has undergone a submersion of the same nature as the southern side of the Alps where the mighty "Schrattenskalk" layers were deposited in the "Säntis phases" at the same time that the thin "Helvetian phases" were formed on the other side of the mountains. It is therefore not improbable that the encrinite-bearing thin deposits in the Sulitelma region correspond to the mighty limestone formation in the West, and that those layers, in spite of their different facies, are of the same age. The apparently underlying position of the Fauske limestone in relation to the Sulitelma schists is therefore due to foldings, possibly also to overthrusts, and other mountain-making processes.

In many places the regional metamorphism has been so violent that the eruptives can scarcely be distinguished from the sedimentary rocks. This is the case on the northern

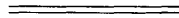
side of the Leirfjord and in the quarter between Sørfolden fjord and Sagfjorden. Between the limestone and the phyllitic layers, fine-grained, banded granitic dikes may lie hidden. The origin of the amphibolitic schists in the south-eastern area of the map may also be disputed. The occurrence of thin marble layers between them, and their undisturbed strike in a north-easterly direction has led the author to consider them as of sedimentary origin.

The extensive granite field along the Swedish frontier is possibly an enormous laccolite, the intrusion of which into the sedimentary rocks took place during the folding and upheaval of the mountain chain. Along its eastern limit the stratified rocks everywhere lie upon the granite, with a flat dip towards the East; while along the western limit the crystalline series show a dip under the granite. At the contact of the intrusive rock with the mica schists, the author has sought to determine the age of the granite. The schists, however, which have been pressed and folded by the mountain-making processes, do not show characteristic contact minerals, nor do dikes in connection with the granite appear. The few dikes intersecting the series of mica schists near the granite are also violently pressed, and probably brought out of their original position by the same mountain-making forces. In the north-western part of the granite field, the rock shows a porphyric structure, the feldspar being developed as great twins, according to the Carlsbad-law. Here, too, the granite has also a lighter colour and is less banded and streaked. It may be that this is due to a new intrusion of granite along the borders of the older.

The configuration of the land bears witness to intensive ice-action. From the glacial striation it is evident that the

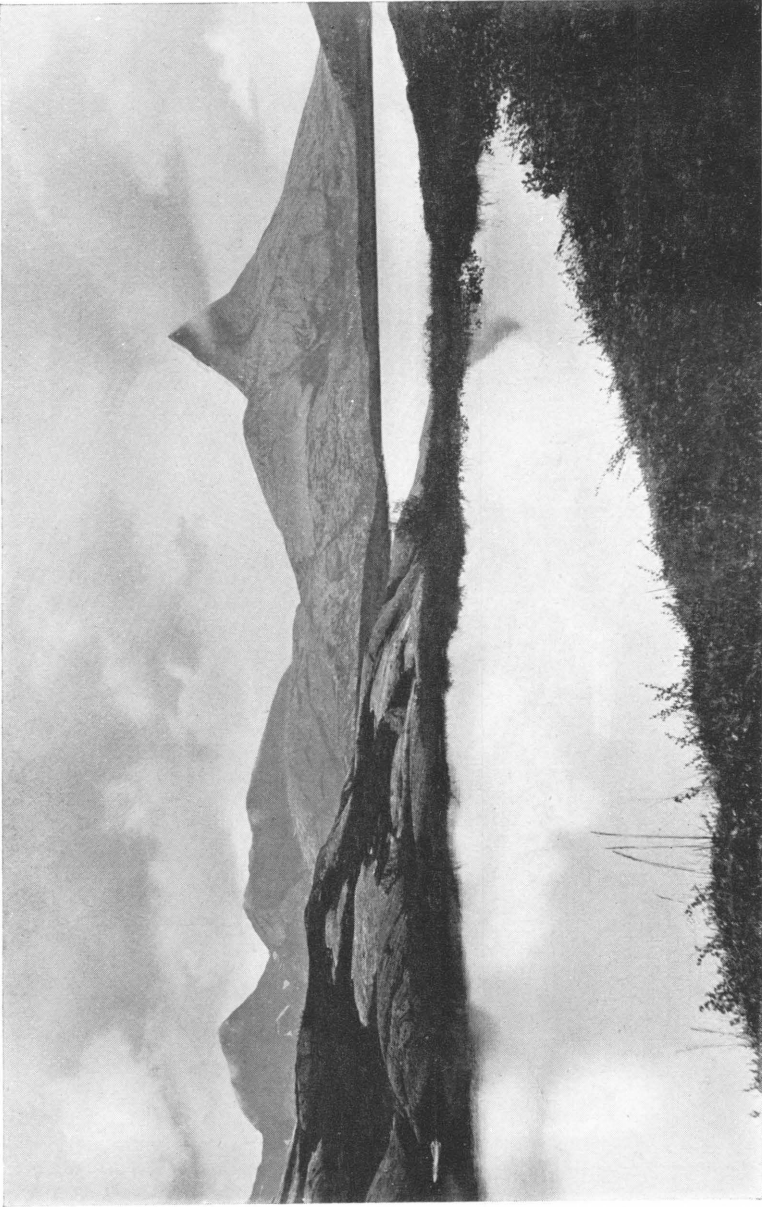
ice at first moved almost directly to the West, later it followed the fjords. Within the limits of the great granite field are many large waterfalls, and with the many favourable conditions existing for their regulation, they may easily become sources of wealth for the districts.

The glaciers are of the Norwegian type, showing usually a slow movement. They are flat and little crevassed. The snow-line lies between 950 and 1050 m.

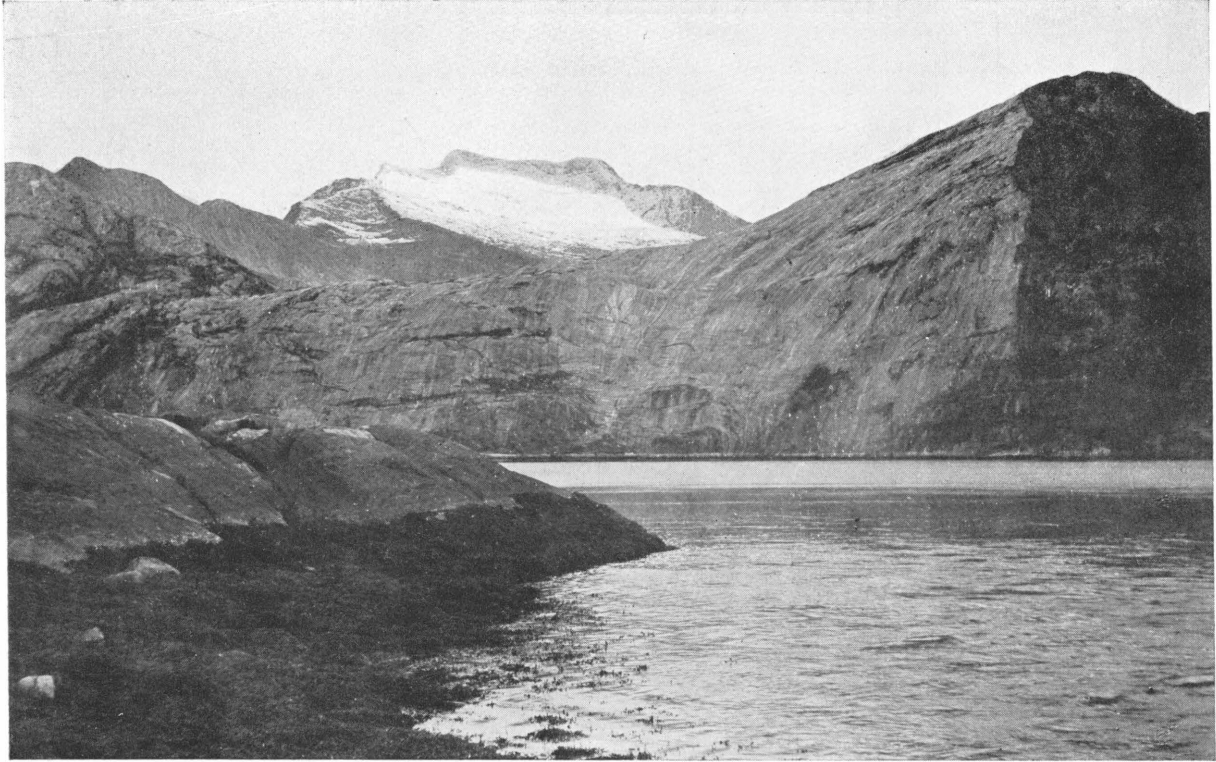




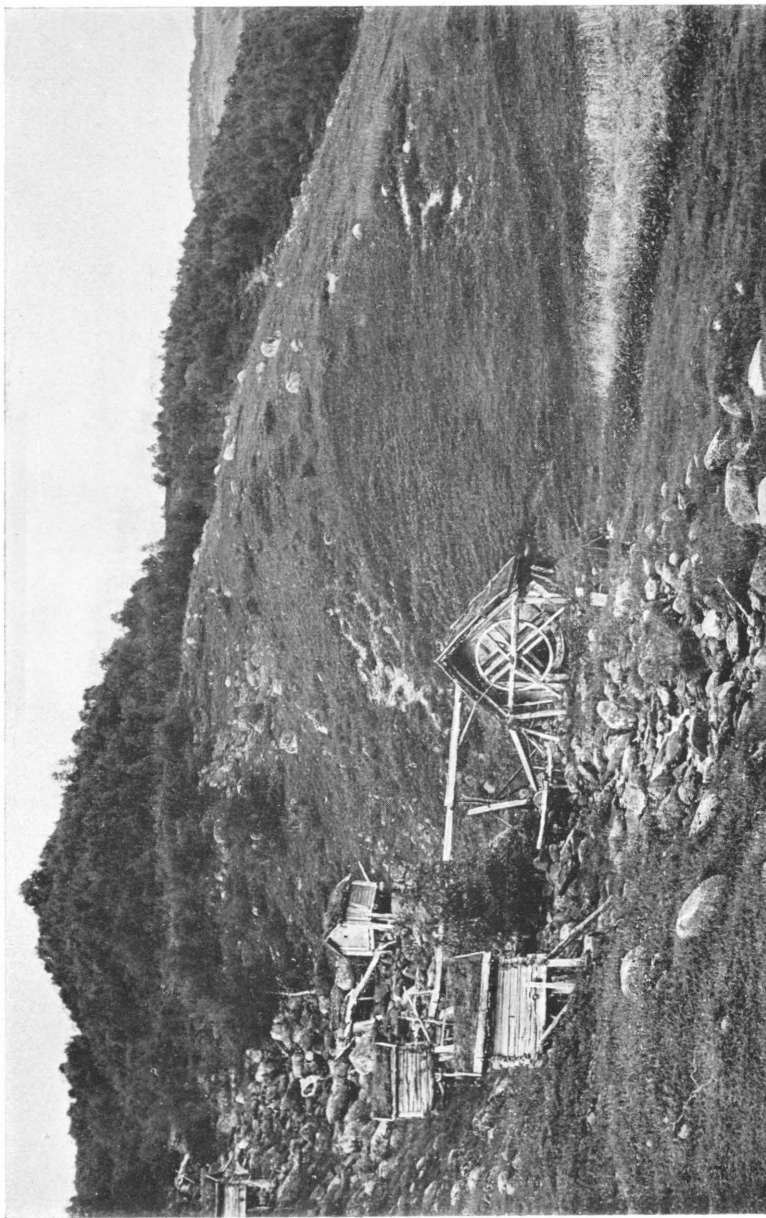
Kalkkonglomeratet ved Klungset.



Husbyiktinden set fra Trollvatnet.



Granitgrænsen i Halvrakflaaget set fra Rørstadelvens utløp. I bakgrunden sees Helldalisen.

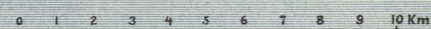


Moræne ovenfor Steinbakken, Tørfjorden.

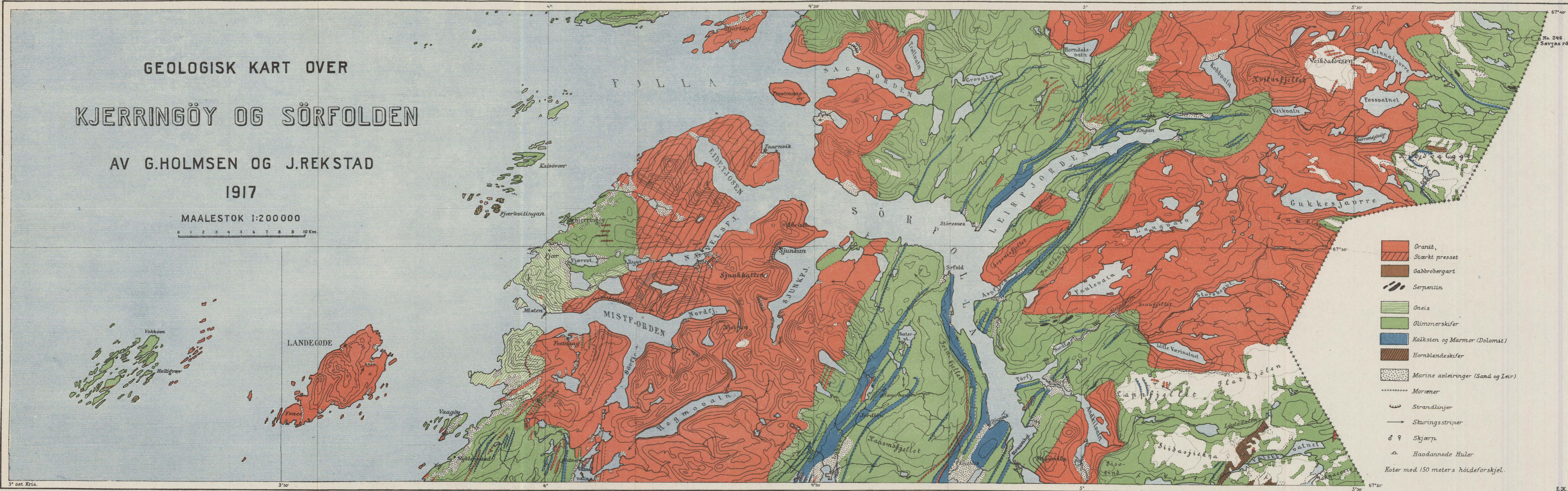
GEOLOGISK KART OVER KJERRINGÖY OG SÖRFOLDEN

AV G.HOLMSEN OG J.REKSTAD
1917

MAALESTOK 1:200000



LANDECODE



- Granit,
 - Stærkt presset
 - Gabbrobergart
 - Serpentin
 - Gneis
 - Glimmerskifer
 - Kalksten og Marmor (Dolomit)
 - Hornblendeskifer
 - Marine avleiringer (Sand og Ier)
 - Moræner
 - Strandlinjer
 - Skaringsstriper
 - Skjærpe
 - Høddannede Huler
- Koter med 150 meters høideforskjel.

III.

KYSTSTRØKET MELLEM BODØ
OG FOLDEN

AV
J. REKSTAD

ENGLISH SUMMARY, 1 KART OG 5 PLANCHER

Det omhandlede omraade ligger paa østsiden av Vestfjorden, fra Bodø opover til nordsiden av Foldenfjord. Det omfatter hele Kjerringøy herred, en stor del av Bodin, noget av Sørfolden, litt av Fauske og av Nordfolden, eller det samme omraade, som gradavdelings-kartbladene Kjerringøy og Helligvær.

Helligvær.

I vest har man øgruppen Helligvær langt ute i Vestfjorden. Det er en række smaa forholdsvis lave øer med længderetning NO-SV. Den største høide i Helligvær er Storhaugen paa Vokkøy. som naar op til 46 m. o. h. Mellem øerne i Helligvær er der gode havner, og været anløpes ofte av fiskerne paa deres reiser til og fra Lofoten (se fig. 1). Det meste av Helligvær bestaar av en mørk glimmerskifer, med rustfarget dagflate. Strøket hos den følger i hovedsaken øernes længderetning NO-SV. Skiferen er haard og sprød. Den indeholder sorte biotitskjæl i rikelig mængde. Foruten kvarts og litt feltspat, indeholder den kulsur kalk og svovlkis. En prøve av skiferen fra Sørværøy i Helligvær indeholder ogsaa straalsten, diopsid og skapolit i ikke ringe mængde.

Saa vel skiferens hornfelsartede natur som dette mineral-selskap tyder paa kontaktomvandling hos den.

Den nordøstlige del av Helligvær har faat et eget navn, Lyngvær. Øerne her frembyr ogsaa et andet utseende end i det egentlige Helligvær. I Lyngvær bestaar øerne av lys granit, i Helligvær av mørk glimmerskifer. Skiferøerne dækkes i stor utstrækning av græs (graminéer og kareksarter)

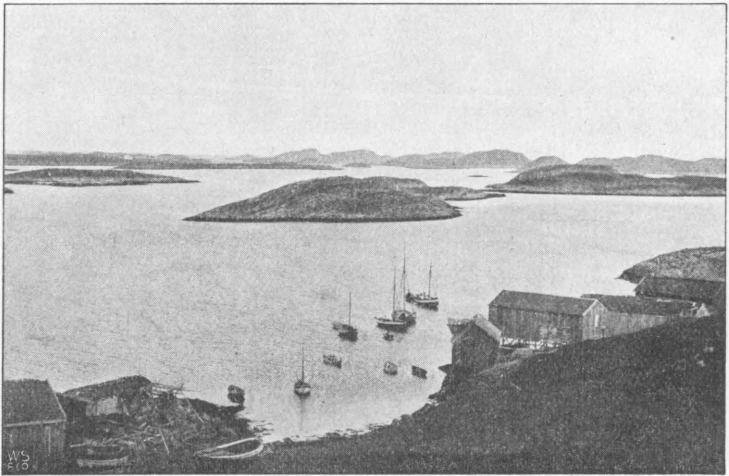


Fig. 1. Parti av havnen ved Sørværøy i Helligvær.

medens øerne i Lyngvær, som navnet antyder, for det meste dækkes av lyngplanter. Graniten gir en magrere og mere karrig jordbund.

Skiferen i Helligvær gjennemsættes av flere granitganger, se fig. 2. De maa være utløpere fra granitfeltet i Lyngvær og i Landegode.

De spredte granitganger er imidlertid utilstrækkelig til at forklare den almindelige omvandling, som vi finder hos skifrene i Helligvær. Det ligger derfor nær at anta, at graniten fra det store felt østenfor fortsætter ind under skifrene

i Helligvær, og at det er denne underliggende granit, som har frembragt den almindelige omvandling hos skiferen.

Skuringsstriper fra istiden kunde ikke paavises i Helligvær. Overflaten er ogsaa overalt sterkt opbrukket av brændingen i den tid, havet stod høiere. Den skuring, som maatte ha været paa bergene, er da blit vækslitt. Imidlertid viser bergknauserne her saadanne avrundede former som frembringes ved isens erosion (se fig. 1). At isdækket engang gik ut over øerne her, kan vi ogsaa se av de flytblokker, som findes her i ikke ringe antal. Særlig karakteristiske er flytblokkene av den røde granit, som ogsaa findes indenfor ved Saltenfjorden og østover til riksgrænsen. Denne bergart kjendes i fast berg først et godt stykke inde i Sverige. Herfra maa da blokkene være ført vestover under istiden helt til de ytterste øer ved Norges kyst og maaske endnu længere ut i havet.

Landegode.

Øst for Helligvær ligger den 31 km.² store ø Landegode. Den bestaar i sin helhet av granit, og den er opfyldt av høie fjeld, av hvilke den høieste top Rypdalstind naar op til 803 meter. Øen har kun sparsom bebyggelse. Det meste av den bestaar av nakne granitberg. Den er skilt fra Helligvær ved en fjord, som paa det dypeste gaar ned til 340 meter. Graniten i Lyngvær og i Landegode er altsaa skilt fra hinanden ved en temmelig dyp rende, hvis længderetning er NNO-SSV. Denne betydelige dybde av fjorden synes at tale for, at mindre haarde bergarter end granit skulde anstaa i dens bund.

Graniten i Landegode gjennemsættes av to systemer spalter. Det ene av disse er likeløpende med strøket hos granitens skifrihet NO-SV. En række dale og skar paa øen

staar i sammenhæng med dette spaltesystem. Det andet system spalter staar omtrent lodret paa det første med retning NV-SO. Ogsaa dette findes avspeilet i øens overflate. Granitens opspaltning har altsaa hat en bestemmende indflydelse paa øens topografi. Spalterne har været svakhetslinjer, langs hvilke erosionen har kunnet virke kraftigere end andetsteds. Graniten her er lys, tildels svakt rødlig. For det meste er den sterkt presset. Ofte har den porfyrisk

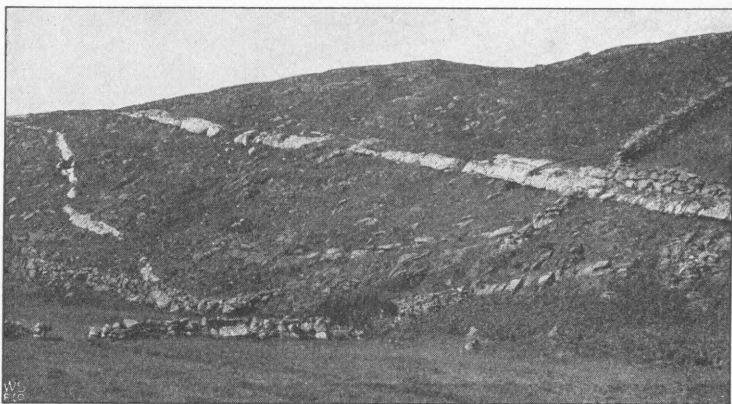


Fig. 2. Granitganger gjennemsættende glimmerskifer i Sørværøy, Helligvær struktur med op til 10 cm. lange feltspatkrystaller. I enkelte partier fører den brun granat.

Pegmatitganger optræder flere steder i graniten paa Landegode. Saadanne iagttoges ved Ramsvik paa vestsiden av øen. Feltspaten i dem er her hvit.

Bergene paa Landegode viser sig isskurte og avrundede; men saavel skuringsstriper som moræner viser, at der her under sidste avsnit av istiden har været lokale bræer, som har gaat ut fra øens høie fjeld. Man har saaledes paa vestsiden av Kjelbotn fremtrædende isskuring med retning $N 14^{\circ} V$ retv., og syd for Kjelbotn ligger der ved foten av Sandeidfjeld

en endemoræne mellem 120 og 90 meter over nuværende havstand. Denne moræne er avsæt af en bræ, som har hat sit utspring i de høje fjeld søndenfor. Antagelig har denne bræ naadd ned til havets nivaa, da morænen avsattes. Landets dype nedsænkning ved slutningen av istiden markeres paa Landegode ved huler, strandvolder og terrasser. Særlig fremtrædende er hulerne ved Ramsvik paa vestsiden av øen. Fig. 1, pl. I viser et billede av disse huler. De er, som almindelig tilfældet, uthulet av brændingen paa spalter i graniten. Den største av hulerne her kaldes ovnen. Den er bred og med høi aapning, men smalner raskt av, saa den viser et triangulært horisontalsnit, se fig. 3.

I hulens aapning ligger en vold av store nedstyrtede blokker. Hulens bund, hvor man har fast berg, ligger 6 m. lavere end ryggen av stenvolden, og taket omtrent 10 meter høiere end stenvolden.

Hulens høide blir da 16 meter. Den er dannet paa en sone, hvor berget er sterkt opsprukket. Fra det inderste fortsætter hulen som en spalte saa smal, at man ikke kan komme ind i den. Denne spalte fortsætter indover, saalangt man kan se, med længderetning $O 20^{\circ} N$ retv. Efter maaling med aneroid ligger ryggen av stenvolden 81 m. over tangranden. Brændingens virksomhet ligger altsaa mellem 75 m. (hulens bund) og 91 m. (hulens tak) over tangranden.

Langs vestsiden av Landegode er havets erosion paa bergene og paa stenblokkene ganske betydelig. Øst for tjernet op for Sandeid, paa det nordøstlige av Landegode

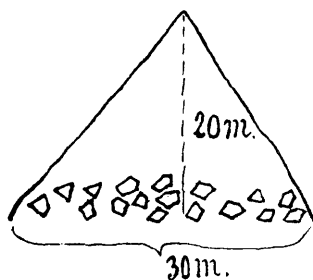


Fig. 3. Horisontalsnit av hulen Ovnens ved Ramsvik paa Landegode.

er en meget tydelig strandvold, hvis overflate ligger 79 m. o. tangranden.

Syd for bunden av Kjelbotn er der en terrasse med erosionsvæg over. Det øverste av terrasseflaten her ligger 75 m. o. tangranden.

Dette er de høieste merker efter havstanden ved istidens slutning paa Landegode. Saa er her paavist nogen lavere terrasetrin fra landets senere hævnning. Syd for Kjelbotn er der en stor terrasseflate 38 m. o. tangr. og en strandvold 27 m. o. tangr.

Paa vestsiden av Kjelbotn er der en stor terrasseflate, hvis øverste kant naar op til 45 m. o. tangr.

Mellem Grønvik og Selnes, paa det nordlige av Landegode, er der en fremtrædende terrasse, hvis øvre kant ligger 31 m. o. tangranden.

Paa det nordlige av Landegode ligger altsaa de øverste merker efter den høiere havstand ved slutningen av istiden 75—80 meter over nutidens nivaa.

Paa Bjørnøy, nordøstsiden av Landegode, saaes flytblokker av et konglomerat lik det ved Øines i Saltenfjord.

Landegode er skilt fra fastlandet ved en temmelig bred fjord, Landegodefjorden. Havbunden viser her stor ujevnhed. Skjær og grunder rager op, og imellem dem er der betydelige dybder. Havbunden viser stor likhet med landet omkring. Det samme er ogsaa tilfældet med havbunden i nord og vest for Landegode. Her findes en række indsænkninger op til 400 meter dype med opragende partier indimellem. Sjøkartet over Vestfjordens omraade viser dette meget tydelig.

Fastlandet mellem Bodø og Foldenfjord.

Mellem Bodø og Foldenfjorden har man et eiendommeligt og sterkt utmodelert landskap, med høie spidse fjeld og dype indsænkninger. Det er opdelt ved smale dype fjordarmer og sjøbækkener. Ofte er fjeldsiderne langs fjordene stupbratte. Skred, saavel sneskred som stenscred er ingen sjeldenhet her. Av fjordene er Mistfjorden, Sjunkfjorden og Nævelsfjorden de vigtigste. Desuten har man en række smaa innsjøer, av hvilke det 10 km. lange Hegmovatn er det største. Det ligner ganske en fjordarm, omgit som det er av høie fjeld.

Eid fører flere steds over fra den ene fjord til den anden. Mellem Hopen, en arm av Saltenfjord, og Sørfjord av Mistfjorden gaar saaledes et eid, hvis høieste punkt ikke naar op til mere end 30 m. o. h. Her ligger en række vand, saa man kan ro det længste av strækningen mellem fjordene. Størst av disse vand er Vatnevatn, som ligger kun 4 m. o. h.

Et andet eid har man mellem bunden av Nævelsfjord og Fjær, kort søndenfor Kjerringøy ved Karlsøyfjorden. Langs eidet har man her igjen en række vand, av hvilke Fjærevatn ligger 5 m. o. h. og Ryetvatn 4 m. En sækning av landet paa omkring 20 meter vilde bevirke, at der blev et sund efter dette eid mellem Nævelsfjorden og Fjær.

I Nævelsfjord er der ved Strømsnes en grund strøm. Fjorden indsnevres av en endemoræne, og en hævning av landet paa ca. 10 meter vilde være tilstrækkelig til at hæve morænen over havflaten, saa her blev et eid med et vand mellem den nuværende fjordbund og morænen.

Mellem Eidetjosen, en arm av Nævelsfjorden, og Foldenfjord er der et 1200 m. langt eid. Midt paa det ligger gaardene Eidet. Høiden av dette eid ligger omtrent 30 m. o. h.

Inden dette landparti er der en række spidse alpetopper med dype innsnit i form av botner og skar indimellem. Mange av disse topper naar over 1000 meter. Høiest er toppene i fjeldpartiet ved Sjunkfjord og det inderste av Mistfjorden. Det høieste fjeld her er Sjunghatten, som naar op til henimot 1300 meter, se pl. II.

Det er meget vilde og maleriske fjeld, man har ved disse fjorder. Som eksempel herpaa kan et billede, fig. 2, pl. I, fra den inderste del av Mistfjorden, Nordfjorden kaldet, tjene. Denne fjord ender som en botn i fjeldmassen, og den omgives overalt av høie fjeld.

Granit indtar den største del av omraadet, som det vedføjede kart¹ viser. Kartets vestlige del svarende til kartbladene Kjerringøy og Helligvær er utarbeidet av forfatteren, den østlige del svarende til kartbladene Sørfolden og Riddalge av dr. G. HOLMSEN. Alle de høiere fjeldpartier inden det av mig undersøkte omraade bestaar av granit. Tildels er graniten saa sterkt presset at den frembyr et utseende som en gneis. Dette er f. eks. tilfældet i fjeldpartiet mellem Strandaa, Taarnvik og Nævelsfjord.

Man har ogsaa her høie spidse fjeld, som pl. III viser et billede av. Strandaatind, tilhøre paa billedet, var længe anset for ubestigelig. Den bekjendte danske tindebestiger CARL HALL forsøkte den uten at komme op paa den. Senere er den i 1912 besteget av nordmændene F. SCHJELDERUP,

¹ Da ikke alle i beskrivelsen anførte navn har fundet plads paa kartet, anbefales det under læsningen at ha gradavdelings-karterne ved siden.

JENTOFT og RUBENSON. De har beskrevet denne bedrift i Den Norske Turistforenings aarbok for 1913.

Tilvenstre paa billedet sees Eidetind, som har en høide av 1023 meter.

Ogsaa ved Mistfjorden er graniten betydelig presset, dog paa langt nær ikke saa sterkt som i partiet Straandaa—Taarnvik—Nævelsfjord. Graniten her fører almindelig to slags glimmer, lys kaliglimmer og sort biotit. Tildels er den noget finkornig. Ved Nordfjorden optræder der pegmatitganger i graniten. De indeholder store, hvite feltspatkrystaller og vakker fargeløs kaliglimmer.

Grænsen mellem graniten og den vestenfor liggende gneis kan ikke angis med nogen nøiagtighet, da gneisen ved grænsen er saa sterkt gjennemsat av granitganger, at man paa en strækning er usikker paa, hvilken bergart gneisen eller graniten er den overveiende. Granitgangene er i stor utstrækning utvalsede til en række linser efter gangenes længderetning. Dette har man særlig fremtrædende eksempler paa i Lauksteltind og i Fjeldbak, paa nordsiden av Mistfjorden.

Ved den indre del av Nævelsfjorden er graniten sterkt presset, saa den i stor utstrækning frembyr et utseende som en gneis. Den gjennemsættes av mange ganger av graahvit, mindre presset granit. Den sterkt pressede granit her fører tildels granat.

I Øigaardsfjeld ved Taarnvik og paa sydøstkysten av Nævelsfjorden fra Strømsnes til Vindvikodden har man en mindre presset granit, som ofte har porfyrisk struktur med store, hvite feltspatkrystaller.

Ved Sjunkfjorden anstaar der overalt, saalangt gradavdelingskartet Kjerringøy rækker, granit. Den viser sig

ogsaa her betydelig presset, saa den i regelen har fremtrædende bænknng.

Granitfeltet fortsætter mot syd fra Mistfjorden og Sjunkfjorden forbi Hegmovatn og Vatnevatn til Hopen og Valnesfjord ind i Bodin, Skjerstad og Fauske prestegjæld. Inden dette strøk har man Nordfjordtind 1090 m., Breiviktind 1156 m. og den høieste av Mjønesticnderne 1061 m.

I den vestlige del av granitomraadet rager den eieidommelige Steigtind op som en avskaaret kegle over omgivelserne. Paa østsidcn av Sjunkfjorden fortsætter granitomraadet ind paa kartbladet Sørfoldens omraade. Her er det undersøkt, som foran nævnt, av dr. G. HOLMSEN.

Overalt paa grænserne av granitfeltet gjennemsættes de tilstøtende skifre av en mængde ganger fra graniten. Enkelte av disse kan følges flere kilometer ind i skiferomraadet. Nær grænsen er skifrene rent fyldt av større og mindre granitganger. Eftersom man fjerner sig fra graniten, avtar de saavel i antal som i størrelse. Men endog saa langt ut fra granitomraadet som i holmene Fjærkvittingan, 6 km. i vest for handelsstedet Kjerringøy gjennemsættes skiferen av et betydelig tal granitganger, hvorpaa billedet paa fig. 1, pl. IV gir et vidnesbyrd. Graniten i gangene, særlig naar man fjerner sig fra hovedomraadet, er næsten rent hvit, og ved siden av granitgangene optræder her ogsaa enkelte kvartsganger. Disse opfattes av mig som utløpere fra graniten og som yderste differentiationsled. Inden den sydlige del av omraadet er graniten likeledes sterkt presset. Saadan presset granit har man omkring Vatnevatn, Hegmovatn og ved Steigtind, likesaa i Kistrandfjeld og i Natmaalstuva, nær Valnesfjordens skifer og kalksten.

Prestmaasøya og Hjartøya i Foldenfjord (nordøstre hjørne av kartbladet Kjerringøy) består av presset granit, likesaa odden ved Sagfjorden, nord for Prestmaasøya.

Fra Saltenfjord og Bodø strækker et omraade av lagede bergarter: gneis, glimmerskifer og kalksten sig nordover langs kysten til Brennsund og nordsiden av Foldenfjord. Herfra fortsætter de videre i nordøstlig retning i Steigen, paa sydsiden av Sagfjorden i Hamarøy og herfra over til Tysfjorden.

Mellem Landegodefjorden og Vatnevatnet har man et sammenhengende felt av glimmerskifer, som fra Saltenfjord kommer ind paa kartets omraade. Det fortsætter nordover til Skau og til Steigtindens granit.

Som nævnt gjennemsættes skifrene av mange ganger fra graniten. Saadanne træffes inden hele vort omraade, men ut mot grænserne mot graniten blir de særlig talrik. Tildels er der skiferen rent fuld av ganger.

Foruten granitganger er der ikke faa injeksjoner av mørk hornblendebergart i skiferen. Disse er ældre end graniten, ti de gjennemsættes tildels av ganger av granit. I glimmerskiferen her er der en række indleiringer av krystal-linsk kalksten. Kun de større av disse har kunnet faa plass paa kartet. Det mægtigste parti av kalksten gaar fra Hopen nordover paa vestsiden av Vatnevatnet til Langvaselven, hvor det forsvinder under Steigtindens granit. Et andet mindre parti kalksten har man i vestsiden av Hopsfjeldet og henimot store Svartvatnet. Saa har man indleiringer av kalksten i syd for Skautuva og i den bratte fjeldside under nedstigningen til Skjelstad.

Glimmerskiferen har i stor utstrækning rustbrun overflate. Den indeholder svovlkis og magnetkis. Ved disses

oksydation, under luftens og vandets indvirken, dannes der rust (jernhydroksyd) og svovlsyre. Tildels er skiferen ogsaa noget kalkholdig. Da smuldrer den lettere op og gir et særdeles godt jordsmon. Dette er tilfældet fra op for Skau og sydover til op for Myklebostad. Kalkholdig skifer har man ogsaa i Skautuva og Svendsalsfjeld. Hopens kislelt ligger inden dette skiferomraade, men søndenfor kartets grænse. Inden kartets omraade er der to skjærp paa kis, det ene sydvest for Rundvatn, det andet syd for Skauskarvatn (se kartet). Paa begge steder er ertsen magnetkis og svolkis samt noget kobberkis og sinkblende. Ertsen optræder paa grænsen mot granitganger i skiferen.

Skjærpet syd for Skauskarvatn synes at være en ubetydelig forekomst. Den ved Rundvatn synes mere lovende, og her har været utført noget prøvedrift. Drivværdighet vil vel avhænge av mængden av kobberkis og sinkblende; men da arbeidet er opgit, kan resultaterne ikke ha været tilfredsstillende.

Vaagøyan og omgivende holmer hører ogsaa til glimmer-skifer-omraadet; men i skiferen her er der mange granit-injektioner (se kartet). Disse bestaar av en næsten hvit granit. I det sydøstre hjørne av kartbladet Kjerringøy kommer litt av det store felt av skifer og kalksten, man har inden omraadet for kartbladene Sørfold, Saltdalen og Bodø, ind. Strøkretningen er ved Bringnesli NO-SV med fald mot NV. Her staar krystallinsk kalksten. Det er en graa kalksten, som har en betydelig mægtighet. Man har den nemlig fra gaardene og helt op til skoggrænsen, naar man stiger op til Natmaalstuva, lodret paa strøket. Inden denne mægtige lagserie av kalksten er der indleiret flere partier

av glimmerskifer. I den sydlige rand av kartet, paa østsiden av Altermyren er der ogsaa nogen granitinjektioner.

Kalkstenen indeholder noget bituminøs substans, saa den lugter ilde ved slag (stinkkalk). Tildels sees der ogsaa smaa svovlkiskrystaller i den. Over kalkstenen kommer her granatførende glimmerskifer. Over denne i toppen av Natmaalstuva er der presset granit av den vanlige type, tilhørende det store granitfelt mellem Salten- og Foldenfjord. Mellem graniten og glimmerskiferen er der en sone av tyndskifrig gneis. Denne maa opfattes som en omvandlet facies av glimmerskiferen.

Fra Skau og nordover til Fjær har man paa begge sider av Mistfjorden vildt forrevne fjeld. Paa sydsiden ligger mellem Skau og fjorden Mjeldefjeld. Paa nordsiden av fjorden har man Misttinden, Middagsfjeld og Kjerringa. Disse fjeld bestaar av en tyndskifrig gneis, som almindelig fører granat. Strøkretningen hos denne gneis er ved Skau NO-SV med fald mot sydøst. I Mjeldefjeld svinger strøket om til NNO-SSV til N-S med østlig fald.

Paa nordsiden av Mistfjorden er strøket likeledes nord-sydlig med østlig fald i Kjerringa. Ved Fjær svinger strøkretningen om til VNV-OSO og fald mot NNO.

Gneisen gjennemsættes av granitganger, og paa grænsen mot graniten er den rent fuld av saadanne.

Mellem Fjær, Strandaa og Fjærli er der et omraade av eiendommelige skifre, som jeg vil kalde Kjerringøy-skifrene efter det centrale sted, det bekjendte handelssted Kjerringøy¹.

¹ Rygh antar, at navnet Kjerringøy stammer fra at en enke (kjerring) engang har eiet stedet.

Kort søndenfor Kjerringøy har man imidlertid et særdeles fremtrædende fjeld Kjerringa, paa nordsiden av Mistfjorden og like ved

Skifrene her indeholder i regelen hornblende i betydelig mængde. Indimellem optræder der bænke av mere massiv hornblendebergart, som bringer tanken hen paa en omvandet lava. Disse skifre gjennemsættes av granit- og kvartsganger, saa de er ældre end den tilstøtende granit. De har ogsaa fald ind under graniten.

Skiferen bestaar av hornblende, biotit, kvarts og litt feltspat. Hornblendens er straalsten, som er samlet i smaa linser. Mellemrummene er utfyldt av glimmer, kvarts og feltspat. Den er noget grovkrystallinsk; tildels fører den granat i betydelig mængde. Det er en ordinær brun granat (almandin). Paa et sted er der i Kjerringøyskifrene fundet en smaragd, som er i universitetets mineralsamling. Den er fundet nord for Fjærgaarden i nærheten av en granitgang. Fjærkvittingan og Karlsøyværet er skilt fra fastlandet ved Karlsøyfjorden. De bestaar av en glimmerskifer, som for det meste indeholder granat. I Fjærkvittingan er skiferen sterkt gjennemsat av granitganger (se pl. V). Ogsaa i Karlsøyværet har man enkelte granitganger.

Strøkretningen paa fastlandet ved Kjerringøy og i Karlsøyværet er den samme VNV—OSO med fald mot NNO; men fjorden, som skiller været fra fastlandet, har en dybde av over 500 meter. Dette maa være en fortsættelse av Foldenfjordens ytre bassæng. Kjerringøyskifrene har flere basiske injeksjoner av gabbrobergart.

Oksøyvær, Helloya og Slovær bestaar av gneis, som tildels fører granat og undertiden ogsaa hornblende. Strøk-

leia. Det sees vidt og bredt baade sørover og nordover. Den første gode havn nordfor Kjerringa er Kjerringøy. Det synes derfor rimelig at anta fjeldets navn som det oprindelige, og at Kjerringøy har faat sit navn efter dette fjeld.

relningen er her NO-SV med fald mot SO. Vaagholmen synes ogsaa at bestaa av gneis, og paa nordsiden av Foldenfjord er der langs fjorden fra Brennsund til Laukvik en sone av en tyndskifrig, glimmerrik gneis med nordlig fald og strøk nogenlunde likeløpende med kystlinjen. Den fører almindelig granat og gjennemsættes av enkelte granitganger. Nordenfor har man i Storausfjeld og i Langsandfjeld en grov rustende glimmerskifer, som ogsaa fører granat og gjennemsættes av granitganger. Glimmerskiferen her ligger over gneissonen søndenfor; men der er egentlig kun en faciesforskjel mellem dem.

I halvøen mellem Foldenfjord og Leiranger er glimmerskifer og gneis eneraadende. Disse bergarter fører ogsaa her almindelig granat.

Skifrene ved Brennsund er opdelte ved gjel, kløfter og spalter i to paa hinanden lodrette retninger. Den ene av disse retninger falder sammen med strøket, den anden staaer noget nær lodret derpaa.

Ved Mulen i det nordøstre hjørne av kartbladet Kjerringøy har man en skruklet, noget rustende gneis, som fortsætter ind paa kartbladet Sørfolden. Forholdene inden dette kartblads omraade findes beskrevet i GUNNAR HOLMSENS avhandling.

Moræner og isskuring.

Under beskrivelsen av forholdene paa Landegode er omtalt moræner, avsatte av lokalbræer, som gik ut fra fjeldpartiet paa denne ø. Inden omraadet for kartbladet Kjerringøy er der en række moræner, fornemmelig ved Mistfjorden, ved Nævelsfjorden og Sjunkfjorden. De fleste av disse er avsat av lokale bræer i den tid havet stod op til Strandlinje-

nivaaet. Herom har jeg skrevet en avhandling¹: Om strandlinjer og strandlinjedannelse, hvortil kan henvises.

Ved Strømsnes i Nævelsfjorden har man moræner efter to saadanne lokalbræer, en paa hver side av gaarden Strømsnes. Her sees leierne efter bræerne særdeles tydelig avmerket ved side- og endemoræner.

Disse sidste danner horisontale volder, som med sin øvre kant ligger i nivaa med strandlinjerne. Over Nævelsfjorden har man mellem Strømsnes og Øijorden en betydelig endemoræne. Fjorden er ved morænen indsnævret til en grund storstenet strøm. Paa nordsiden av fjorden, ved Øijorden gaar morænen opover og ender med terrasseform i strandlinjenivaaet. Dette viser, at ogsaa denne moræne er avsat i strandlinjetiden.

Inderst i Nævelsfjorden ligger der ved Kvalbugten og paa sydsiden av fjorden partier av endemoræne. Ved Kvalbugten bestaar den for en stor del av kjæmpestore blokker.

Paa vestsiden av Eidetjosen er der ved de to indbugtninger, fjorden danner, moræner med terrasseform i strandlinjenivaaet.

Ved Sjunkfjorden er der flere terrasseformede moræner i strandlinjebeltet. En fremtrædende saadan har man fra Sjunkangaardene sydover til Sjunkviken. Fig. 4 viser et parti av den op for Sjukan.

I Sjunkviken er der flere morænetrin, som viser bræens tilbakegang. Da den forreste moræne her avsattes, var bræen endnu saa stor, at den gik noget ut i fjorden. Den bakre, noget mindre moræne derimot er tippet ut av bræen i strandlinjenivaaet.

¹ Norsk Geologisk Tidsskrift, B. III, Nr. 8, Kristiania 1916.

Ved Einarviken, paa vestsiden av Sjunkfjorden har man betydelige terrasseformede moræner i strandlinjenivaet, og inderst i fjorden ved gaarden Sjunkfjord ligger der et parti av en endemoræne, hvis øvre del ved fjeldsiden har terrasseform, med høide svarende til strandlinjenivaet.

Omtrent 2 km. utenfor bunden av Sjunkfjorden er der et rev, og her har man morænepartier paa begge land. Dette tyder paa, at revet dannes av endemoræne. $\frac{1}{2}$ km. indenfor revet ligger der atter morænepartier midt imot hinanden paa begge land, visende, at bræen, uteder fjorden, ogsaa her har gjort en stans.

I Mistfjorden er der i mundingen en del av en endemoræne mellem gaarden Misten og Storskjæret.

Omtrent 4 km. fra bunden har Nordfjorden en indsnævring, og her er der et rev, hvor den største dybde skal være 15 favne, mens dybden indenfor gaar op til over 40 favne. Paa begge sider av revet ligger der paa land morænepartier, som later formode, at ogsaa revet her skulde dannes av en endemoræne.

Ved elven fra Fjærevatn har man ved Fjærgaardene litt moræne. De løse jordlag her bestaar forresten av fjæresand og av myr.

Skuringsstriperne viser (se kartet), at istidens bræer i det væsentlige har skutt sig frem efter indsnækningerne: fjordene og dalene. Kun paa høie fritliggende steder, som paa fjeldryggen mellem Skau og Vatnevatn har bevægelsen gaat mot nordvest, eller nogenlunde lodret paa kystlinjen. Hvor isstrømmene er blit indsnævrede, eller hvor de har støtt paa fremspringende nes, saa bevægelsen er blit sterkere, der kan man iagttå mægtig skuring. Et eksempel herpaa har man paa Rotneset indenfor Taarnvik. Her indsnævres

Sørfolden mellem Rotneset og Skjoldneset til $2\frac{1}{2}$ km. bredde. Indenfor har man en lang fjord med et stort antal grener. Isstrømmene fra alle disse skulde efter foreningen presses ut gennem denne snevring. Derfor er skuringen her blit overordentlig sterk. Fig. 2, pl. IV viser et billede av den sterke skuring her. Bergarten er en noget presset granit. Bergene er vidt og bredt omkring glatskurte og kannelerte, som om de skulde være uthulet av jettehøvler. Paa billedet har isens bevægelse gaat fra venstre til høire.

Litt længere ind ved Sørfolden paa odden mellem Vindviken og Purkviken har man ogsaa sterk skuring, men av en eiendommelig karakter. Foruten den almindelige glatskuring har man rundede utsvarvninger, som ogsaa er glatskurte. Disse vender sin konvekse side mot den kant, hvorfra bevægelsen er kommet. Der en skarp kant mellem utsvarvningen og det skurte berg, som ligger paa den motsatte side av bevægelsens retning. Fig. 1, pl. V viser et billede av skuringen her. Bergarten er en noget presset og grovkornig granit, som danner en skraanende flate. De rundede uthulninger er fremstaat, ved at stykker av berget er sprengt ut efter granitens bænknig. Derpaa er berget blit skuret, idet isen i disse fordypninger har faat en krumlinjet bevægelse.

Strandlinjer og terrasser.

Ved slutningen av istiden laa landet her sænket 80—100 meter dypere end i nutiden. Fra denne sænkning findes en række strandlinjer og terrasser.

Paa Landegode ligger strandvolder og huler i 75—80 meter over nutidens havnivaa.

I Mistfjorden er der op for gaarden Breivik en terrasse, hvis øvre kant bestaar av runde rullestener. Øvre kant av denne terrasse ligger 97 m. o. h. (Aneroid).

Ved Taarnvik er de høieste merker efter havets virksomhet 96 m. o. h. Paa vestsiden av Havnvika, ved Taarnvik er der en strandlinje i fast berg 78 m. o. tangranden, og sydvest for Taarnvik har man en stor skraanende strandflate, hvis øvre kant ligger 83 m. o. tangr. Et høiere terrasse-trin her ligger i en indsænkning, hvor der under den høiere havstand har været en vik. Øvre kant av denne terrasse ligger 96 m. o. tangr.

Ved den sydlige bugt paa vestsiden av Eidetjosen er der en terrasseformet strandlinje i 74 m. o. tangr. Den bestaar omtrent utelukkende av morænemateriale. Her maa altsaa ha været en isfjord, da den avsattes.

Paa sydsiden av Nævelsfjord er der ved Strømsnes en fremtrædende strandlinje. Jeg maalte dens høide, hvor lokalbræen paa vestsiden av Strømsnes har tippet sin endemoræne ut i fjorden. Her fandtes den at ligge 78 m. o. tangr. Efter det nye gradavdelingskart skulde høiden være omtrent 90 m. Dette tror jeg imidlertid maa være feilagtig; ti det synes ikke rimelig, at min aneroidmaaling skulde være beheftet med saa stor feil.

Bak endemorænen har man en depression, hvori der ligger et litet tjern og en torvmyr. Her har endepartiet av bræen ligget, da endemorænen avsattes.

Paa den motsatte side av Nævelsfjorden, ved Øijorden har det øvre parti av morænen terrasseform. Øvre kant av denne terrasse ligger 98 m. o. tangranden. Ved Sjunkfjorden er der flere steder vel utviklede strandlinjer. Op for Sjukan-

gaardene bestemtes strandlinjens høide til 104 m. o. tangr. Fig. 4 viser et billede av denne strandlinje set fra sydsiden av Sjunkviken.

Inderst i bunden av Sjunkfjord, nord for Sjunkfjord gaard er det øverste av morænen utviklet som en marin terrasse. Øvre kant av den ligger 106 m. o. tangr.

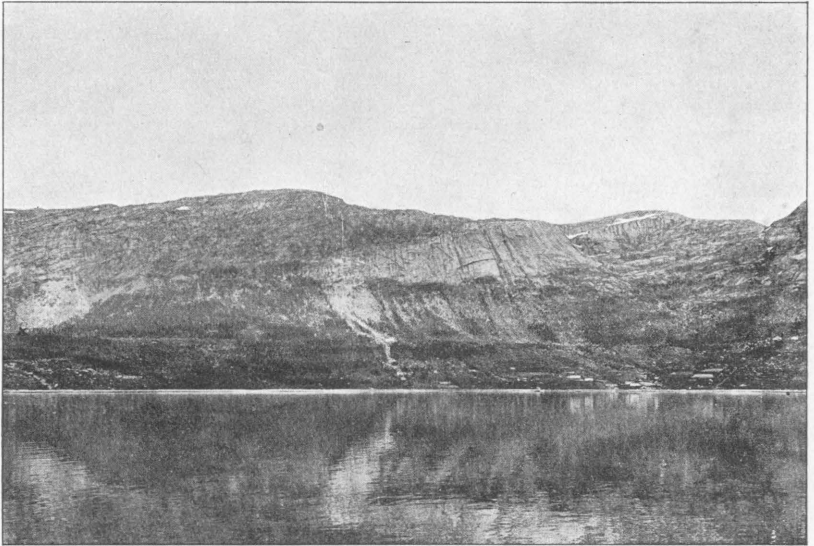


Fig. 4. Strandlinje ved Sjukan, Folla.

Paa sydsiden av den elv, som falder ut i fjorden ved Sjunkfjord gaard er der lavere vel markerte terrassetrin i 8, 21, 29 og 41 m. o. tangr. Alle høider er bestemte ved aneroid-maaling. Disse terrasser bestaar, saavidt det kunde sees, av elvegrus.

Ved gaarden Eidet, som ligger paa det smale eid meilem bunden av Eidetjosen og Foldenfjord, har man en vel utviklet terrasse. Øvre kant av den ligger 31 m. o. tangr.

Man har et godt snit i den mæl, som bækken ved Eidet har skaaret ut i terrassen. Her kan man se, at den hovedsagelig bestaar av skjælsand fra den milde tapestid. Følgende arter fandtes her:

Cyprina islandica

Lucina borealis

Mya truncata

Mytilus edulis

Solen ensis

Tapes pullastra

Venus gallina

Buccinum undatum

Littorina littorea

Patella vulgata

Mit besøk var her ganske kort, saa jeg ikke hadde anledning til at foreta nogen grundig undersøkelse av faunaen i terrassen; men jeg antar, de fundne arter er tilstrækkelig til at karakterisere den. Ved Mulen er der en strandvold i en høide av omtrent 25 m. o. h. Den danner øvre kant av en skraanende strandflate.

Paa Hjartøya har man vel utviklede terrasser og strandvolder. Paa det nordøstlige av øen er der en stor skraanende strandflate, hvis øvre kant ligger 17 m. o. tangr. Her har man ogsaa en hævet val med store strandflater paa begge sider. Den ligger 42 m. o. tangr.

Fra Brennsund gaar der en dal i nordøstlig retning, forbi kartets grænse. Under landets sækning har der gaat en fjord opefter denne dal. Flere terrassettrin opigjennem dalen viser dette. Fig. 2, pl. V er et billede av disse terrasser set fra Brennsund.

Ved de nedre gaarde paa Brennsund er der en terrasse, bestaaende av skjælsand. Dens øvre kant ligger 8 m. o. tangr. Ved skolehuset paa Brennsund, tilhøire paa billedet, fig. 2, pl. V, er der en terrasse av fin sand. Dens øvre kant ligger 22 m. o. tangr.

De øverste terrasser og strandlinjer inden omraadet for kartbladet Kjerringøy ligger altsaa mellem 74 og 106 m. o. h. De har den største høide inden den sydøstlige del av kartbladet, og linjerne for like hævnning (isobaserne) synes at at følge kystlinjen eller at ha retning NO-SV.

Dengang landet laa sænket til en saa stor dybde, var fordelingen mellem land og hav en ganske anden end i nutiden. For det første var den store halvø mellem Salten- og Foldenfjord skilt fra fastlandet ved et bredt sund efter Fauskeidet, mellem de to fjorder. Fra Valnesfjorden fortsatte fjorden dengang opefter dalen helt til Storlifossen. Vestenfor gik der mellem Hopen ved Saltenfjord og Sørfjorden av Mistfjorden et sund, hvori Espenesfjeld og Hatten dannet øer.

Fra Landegodefjorden gik der over til Mistfjorden et sund mellem Skau og Festvaag, og fra bunden av Nævelsfjorden hadde man et langt sund mellem Tverbak og Fjær ved Karlsøyfjorden. Ved det nuværende Fjærevatn delte dette sund sig med en arm over til fjorden ved Alsos. Opefter dalen ved Strandaa gik en fjord langt ind i Strandvasbotn. Mellem Eidetjosen og Folla gik der, hvor nu Eidegaardene ligger, et kort sund. Mellem Mulstranden og Mjelde ved Landegodefjorden var der et sund. Utenfor dette dannet Hovden en liten ø.

Vi ser altsaa, at det landparti, som nu danner en sammenhengende halvø, dengang var opdelt ved havets ind-

trængen i flere større og mindre øer. Man hadde ikke mellem Saltenfjord og Folla en halvø, men en øgruppe med en række sund.

Paa Hjartøya raget det sydlige parti op som en ø, medens dens nordlige del var opdelt i flere holmer. Mellem Brennsund og Lilleausa var det et sund. Inden kartbladet Kjerringøy har man mellem Brennsund og Landegode et stort tal øer og holmer. Av alle disse raget kun noget av Helløya dengang op over havflaten. Alt det øvrige dækket havet. Alle øer og holmer i Landegodefjorden laa dengang under havets nivaa. Det høie Landegode med sine fjeld stod ogsaa dengang som en vældig borg i den større Vestfjord; men paa den sydlige del gik der ved Fenes et sund med nord-sydlig retning. Partiet vestenfor dannet en lav ø, skilt ved sundet fra hovedøen.

Øgruppen Helligvær med sine holmer og skjær laa dengang neddykket under havets nivaa; det samme var tilfældet med de smaa øer og holmer, som i vor tid omgir Landegode.

Efter iagttagelserne ved Eidet maa tapestidens strandlinje inden det her omhandlede omraade ligge omkring 30 meter høiere end nutidens. Fra den tid har man utstrakte avleiringer av skjælførende sand og skjælførende leir. For en stor del dækkes disse nu av myrjord av noget vekslende dybde. De avgir derfor et godt dyrkningsland. Den skjælførende sand eller det skjælførende leir, som man under avgrøftningen tar op fra bunden av grøftene, virker som gjødning paa den kvælstofholdige, men sure myrjord. Ti kalken i sanden og leiret neutraliserer myrjordens syrer og frigjør kvælstof-forbindelserne.

Inden omraadet for kartbladene Kjerringøy og Helligvær ligger praktisk talt al bebyggelse under 30 meters høide over havflaten. Herav kan vi da straks se disse avleiringers betydning for bebyggelsen. Naar man gaar henover akrene eller engene, saa viser de sig at bestaa av skjælsand eller dyrket myrjord med sand eller leir under. Særlig er det fremtrædende efter det lave forland fra Myklebostad til forbi Skau i Bodin, paa lavlandet fra Fjær til Os i Kjerringøy og paa Hjartøy. Hvor matjordlaget er blit fjernet, har man enkelte steder faat flyvesand.

Nakne sandstrækninger med sandflugt har man ved Mjelde og ved Fjær. Paa det sidste sted skal flyvesanden ha utbredt sig adskillig i den senere tid.

Ved Skau har man felter av sten og grovt grus, hvorfra alt det finere materiale er blæst bort, ut i havet. Randene langs felterne staar med op til 1 meters høide. Dette viser, hvilke kvantiteter her er bortblæst. Det er særlig østenvind, som her kan være voldsom, der volder dette.

Inden omraadet har man store strækninger av myr, med sand eller leir under, velskikket for opdyrkning. Særlig er der saadant dyrkningsland paa forlandet Myklebostad — Mulstranden, paa strækningen Fjær-Strandaa, i indsænkningen Fjær-Nævelsfjord, i dalen fra Os til Strandvasbotn, i dalen ved Taarnvik, paa Hjartøya, ved Brennsund og omkring Vatnevatn op for Hopen.

Skoggrænse og snelinje.

Skoggrænsen gaar enkelte steder temmelig høit, til at være saalangt ut mot havet, som her er tilfældet. Skifrene og kalkstenen synes særlig at yde gode betingelser for skogveksten.

Ute paa den lave øgruppe Helligvær findes der ingen skog. Paa det nordlige av Landegode vokser derimot, ifølge det nye kart, bjerk op til 250 m. o. h. Underlaget er her granit. I østsiden av Skautuva, Bodin prestegjeld, gaar bjerken op til 500 m. og i Kverven ved Kjerringøy til 450 m. o. h. Underlaget er paa begge disse steder skifer.

Furuen gaar nord for Langvaselven i Bodin op til 220 m., i Hegvasbotn, Bodin til 270 m. og op for Øijorden ved Nævelsfjorden op til 219 m. o. h. Underlaget paa de nævnte voksesteder av furu er granit. Da fjeldene her gjennemgaende har spidse alpeformer lar det sig vanskelig gjøre at bestemme den klimatiske snelinje av kartet.

Høideforskjellen mellem skoggrænserne og snelinjen kan imidlertid benyttes til bestemmelsen herav.

For Tjongsfjord i Rødøy prestegjeld har jeg tidligere¹ bestemt høideforskjellen mellem furugrænsen og snelinjen til 763 m.

Forholdene inden kartbladet Kjerringøys omraade har stor likhet med dem i Rødøy. Antar vi derfor samme høideforskjel mellem furugrænse og snelinje skulde den klimatiske snelinje i Kjerringøy-distriktet ligge i en høide av 980—1030 m. o. h.

HOLMSEN² sætter høideforskjellen mellem bjerkegrænsen og snelinjen i kystbeltet i Saltendistriktet til 500 m. Benytter vi dette til snelinjens bestemmelse her, skulde den ligge i en høide av 950—1000 m.

¹ REKSTAD, Skoggrænsens og snelinjens større høide tidligere i det sydlige Norge, N. G. U. aarb. f. 1903, nr. 5, s. 10.

² G. HOLMSEN, Snegrænsen i Norge, Festschrift til Prof. A. Helland, s. 142.

Tidligere¹ har jeg vist, at man kan finde den klimatiske snelinje av temperaturmaalinger. Hvis det Meteorologiske Instituts maalinger for Bodø benyttes efter den angivne metode, finder man for Bodøegnen en høide av snelinjen paa 1040 m. Nu ligger Bodø like søndenfor kanten av kartbladet Kjerringøy, saa der kan ikke være nogen synderlig forskjel paa snelinjens høide ved Bodø og i Kjerringøy-distriktet.

Middeltal av de to bestemmelser ved furu- og bjerkegræsen gir for snelinjens høide her 965—1015 m. Efter dette blir det rimelig at sætte den klimatiske snelinjes høide paa fastlandet i Kjerringøy-distriktet til omkring 1000 m. Bræ har man væsentlig kun i Sjunkhatten, som naar op til henimot 1300 m. Flere av fjeldene her naar op til over 1000 meter. Naar bræer paa disse mangler, hitrører det fra, at de er spidse, har pigg- eller eggform, saa sneen blæser bort fra dem.

¹ REKSTAD. Die Abhängigkeit der Lage der Schneegrenze von den Sommerisothermen in Norwegen, Kr.a. Vidensk. selsk. forh. f. 1907, nr. 7, s. 5--7.

English Summary.

It is a part of the coast-region in Northern Norway which is here described. It lies to the east of the Vestfjord between $67^{\circ} 20'$ and $67^{\circ} 40'$ N. lat. The territory is intersected by deep fiords, and these are surrounded by steep mountains, see plates I, II and III. To the west lies the island of Landegode and several clusters of islets. Farthest to the west we have Helligvær, a cluster of low islets, consisting of mica-schist, traversed by dikes of granite.

The mountainous island of Landegode consists of granite. This rock forms also a large part of the territory on the mainland. The granite is to a great extent squeezed and foliated through dynamic agencies. Dikes from the granite abound in the sedimentary rocks, occurring here.

The highest mountains of the region consist of granite. Several minor injections of gabbro and amphibolite occur in the mica-schists and in the limestone. The gabbro and amphibolite are older than the granite, as dikes of this rock intersect them.

The stratified rocks, occurring here are mica-schists, crystalline limestone and gneiss. Of these the mica-schists have the greatest extension. The mica-schists is often speckled

with brown garnets. In some places it also contains actinolite and common hornblende.

Gneiss occurs here, adjacent to the mica-schist. Generally there is no distinctive demarcation between the gneiss and the mica-schist. The gneiss as well as the mica-schist contain brown garnets, sometimes in considerable numbers. Numerous sheets and dikes of granite are intruded into the gneiss.

Crystalline limestone and marble cover a considerable area. The limestone generally contains a small percentage of magnesia, and in several places layers of dolomite also are intercalated in the limestone.

Much of the limestone is gray-coloured and yields a fetid odour when blown. It contains in part argillaceous matter and passes into a calcareous schist.

Several moraines occur here from the last phase of the Glacial Period. They are chiefly crowded on a level with the raised beaches that mark the submergence of the land at that time. The glaciers then ended in the sea.

At the close of the Ice Age the land here lay 80 to 100 m. lower than at present. Raised beaches and rock terraces mark this submersion. Terraces at lower levels mark the stepwise upheaval of the land. Of these the Tapes-terrace is to be mentionned. During its deposition the land here lay 30 m. lower than at present.

The marine deposits from the submersion are of great importance to agriculture. Almost the whole of the cultivated ground is situated on the belt of land formerly submerged. To a great extent the marine deposits are covered by bogs which were formed after the emersion of the land.

The upper limit of the red fir (*Pinus sylvestris*) here lies at 220 to 270 m. above sea level and the upper limit of the birch (*Betula odorata*) at 450 to 500 m.

From the difference of height between the snow line and the fir and birch limit we may conclude that the snow line in this region lies at about 1000 m. above sea level.



Trykt 16. februar 1917.

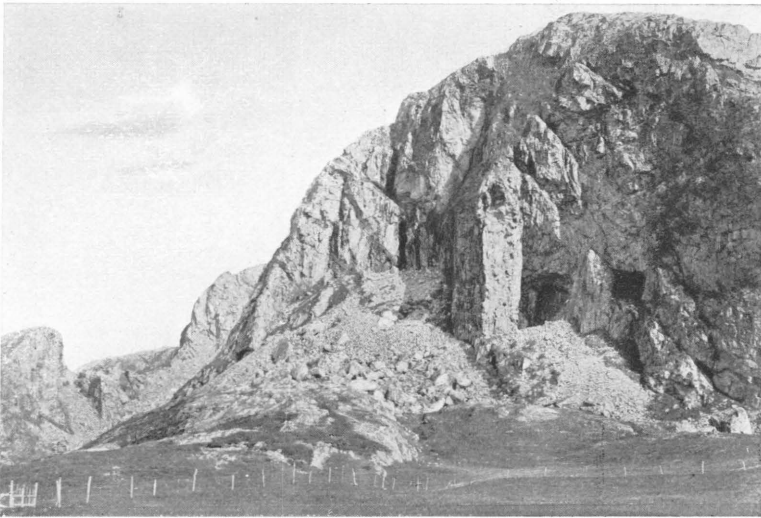


Fig. 1. Huler dannet av brændingen paa spalter i granit, ved Ramsvik paa vestsiden av Landegode.



Fig. 2. Det inderste av Mistfjorden, set indover mot bunden av fjorden. Tilhøire paa billedet sees fjeldet Kjeipen, i midten Kjerringtind.



Fjeldene ved Sjunkefjord, set uteder fra bunden av fjorden. Sjunkehatten i midten av billedet.



Strandaatind og Eidetind, set fra vest fra Karlsøya.

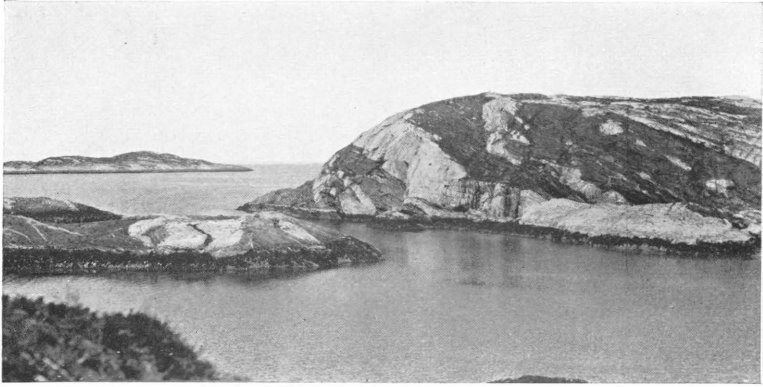


Fig. 1. Granitganger, gjennemsættende skiferen i Fjærkvittingan, 6 km. vest for handelsstedet Kjerringøy.

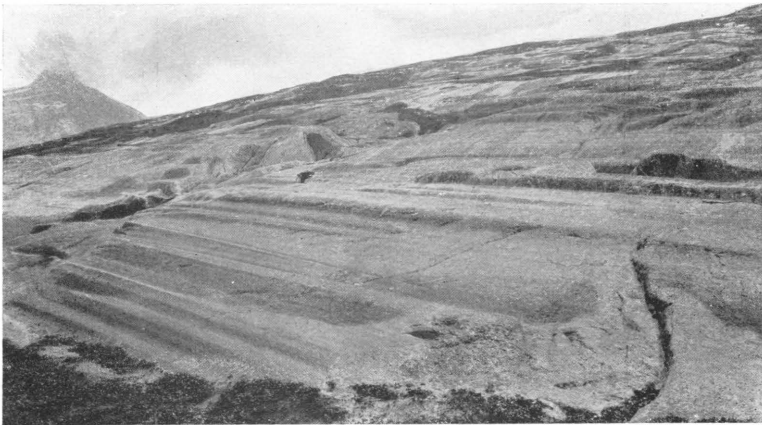


Fig. 2. Isskuring paa Rotneset ved Taarnvik, Folla. Bergarten er granit, og isens bevægelse har gått fra venstre til høire.



Fig. 1. Skuringsformer paa granit, paa odden mellem Vindviken og Purkviken, Sørfolden.



Fig. 2. Terrasser i dalen nordøst for Brennsund, set fra de nedre gaarde.

IV.

LITT OM JUTULHUGGET

AV

HANS REUSCH

(ENGLISH SUMMARY)

Nærværende forfatter gav for 38 aar siden i Naturen 1878, I. 72—77 den første mere utførlige beskrivelse om Jutulhugget i Østerdalen. Senere er det omtalt av HELLAND i „Hedemarkens amt“. I. S. 74, og av J. SCHETELIG i Naturen 1910. S. 129—145. Jeg har paanyt sommeren 1916 været der, denne gang ved dalens østende, som jeg ikke kom til forrige gang.

Hosstaaende tegning er skematisk og viser Jutulhugget seet i fugleperspektiv fra øst av.

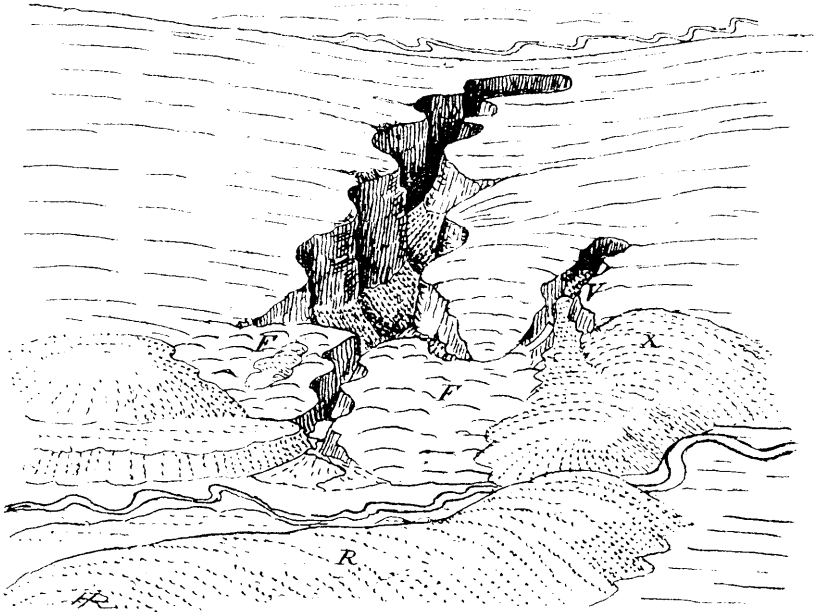
Jutulhugget minder om en amerikansk kanjon, og de fleste kan vel nok saa snart bli enige om, at rindende vand, strømmende fra Glommen-siden østover har bidrat noget, om end kanskje ikke meget, til dalens uthulning. Alle kan ogsaa være enige om at den paafaldende sterke opsprækning som sees hos stedets bergart, flatliggende sparagmitlag, i høi grad maa ha lettet de tærende kræfters arbeide.

Men naar der blir spørsmaal om nøiere at karakterisere dannelsesprocessen og at bestemme tiden for den, skorter det paa enighet.

Er Jutulhugget dannet ene og alene ved rindende vands virksomhet?

Hverken HELLAND eller SCHETELIG vil vite av andet end vanderosien. HELLAND vil ha det til at den skal ha

været underjordisk og uttrykker sig saaledes: „En underjordisk erosion av det gennem avløsningsflater paa dypt strømmende vand i forbindelse med indstyrtninger av det ved erosionen fremkomne aapne rum synes at være den simpleste maate til at forklare Jutulhuggets dannelse“. SCHETELIG av-



Skematisk tegning.

Bakerst skimter man Glommen. I mellemgrunden er den vide bækkenformede sænkning i fjeldmarken, som Jutulhugget gaar igjennem. Tilhøire for det egentlige Jutulhug er der en meget mindre lignende dal „Vetle-hugget“. Morænemasserne i forgrunden er betegnet med prikkede linjer. Den længst fremme, *R*, heter Raneggen, den var oprindelig sammenhængende med morænemassen ved *X*; men elven Tysla har skaaret sig igjennem.

viser denne forklaring, idet han finder det utænkelig, at der skulde kunne ha fundet sted en betydelig mekanisk erosion underjordisk, og nogen kemisk utlutning kan der heller ikke

være tale om i en sparagmit uten kalksteinindleiringer. I disse hans indvendinger er jeg aldeles enig.

Selv har han en anden teori, nemlig den, at der har staat en isdæmmede sjø i Glømmendalen, samtidig med at Tyldalen var isfri, og at en elv rindende over vandskillet mellem de to daler skal ha utgravet Jutulhugget.

Den isdæmte sjø som der her er tale om, tænkes ikke opstaat paa samme maate som de isdæmte sjøer GUNNAR HOLMSEN har behandlet i sit arbeide „Brædæmte sjøer i Nordre Østerdalen“, Norges Geol. Undersøkelser aarb. nr. 73, Kr. 1915. Disse blev opdæmte av en rest efter den store indlandsis. Den dæmmende bræ SCHEDELIG vil ha til hjælp ved sin teori er derimot en lokalbræ fra Øyens Portlandiatid, som følger efter hans forholdsvis milde mytilustid. (Dette er ikke dr. HANSENS meget yngre atpaaistid.) Lokalbræen kom ned vestenfra, fra Rondane gjennom Atnadalen.

Vil man imidlertid forklare Jutulhuggets dannelse ved rindende vand i en tid saa sen at der ikke efterpaa har været en bræ i Tyldalen, støter man paa en ikke liten vanskelighet.

De masser som blev tat ut av dalen, maa være avleiret etsteds; men foran Jutulhugget er der ingen gruskegle svarende til det i størrelse. Hovedpartiet av Hugget har foran sig temmelig nøkent rundbuklet fjeld (*F* paa tegningen) gjennemskaaret av en mindre kløft, og til siden og foran det er der morænemasser. Og saa er der den anden kløft, Vetlehugget (*V*), som ikke har store dimensioner men ellers ligner den egentlige Jutulhugg, og for dette Vetlehuggs vedkommende er det ikke let at tænke sig at vand fra en Østerdalsjø rindende over den isfri kjøl mellem de to daler skulde ha frembragt det.

Man bør ogsaa merke sig at der paa Tyldalens østre side er flere smaa kløftformede hak, et slags smaa Jutulhugg, i kanten der hvor høifjeldets slakke skraaning støter til den steilere egentlige dalside. Denne dalside viser forresten, i forbigaaende bemærket, paa en længde av 4—5 km. en sterk opsprækning lik den ved Jutulhugget; der er ogsaa meget ur og steile klippevægger langs efter dalsiden.

Det vilde være av interesse at ha en oversigt over flere daldannelser av lignende karakter som Jutulhugget til sammenligning. SCHETELIG nævner Spekehugget 25 km. i NNV, en 30—40 m. dyp kløft som Speka gaar igjennem ut i Brydalen, og han bemerker dertil, at naar man vandrer i fjeldene heromkring træffer man ofte slike mindre kløfter; om sommeren er de uten en draape vand; men de danner avløp for sneløsningsbækker og disse er det som efterhaanden har skaaret kløfterne ned.

Styggeskaret nær grænsesøs nr. 127 i Ljørdalen forekommer i Tryssilsandsten og er beskrevet av nærværende forf. i „Fra Tryssil“, N. G. U. nr. 68. Aarb. f. 1913. III. s. 13.

I det Norske Geografiske Selsk. Aarb. 15. B. 1903—1904. Kr. 1904 har jeg endvidere i en avhandling „Fra Kaa-fjorden i Lyngen“ beskrevet kløfter ved Birtevarre gruber. I den anledning kommer jeg ogsaa ind paa forholdene ved Jutulhugget og bringer et par billeder derfra, endvidere omtales samme steds andre kløfter, saaledes juv fra Kivledalen i Telemarken og en ved en tidligere leilighet i Det nordlige Norges geologi, Kr. 1891, s. 64 kort beskrevet kløft. Alle disse kløftdannelser forekommer i nogenledes flatliggende sandsten og kvartsitlag undtagen den i Kivledalen hvor bergarten er en temmelig massiv kvartsit.

Overser vi denne række lar det sig ikke negte at kløfter lik Jutulhugget efter al rimelighet maa kunne dannes ved rindende vand alene; man ser jo at flere av dem nu gennemstrømmes av elver; men Jutulhugget selv, Vetlehugget og Styggeskaret er nu tørre og ligger vranget til, saa de vanskelige kan forklares ene og alene paa den maate

Har isbræ medvirket ved Jutulhuggets dannelse?

En ikke fjerntliggende antagelse er den, at en isstrøm gaaende ned gennem Østerdalen hadde sendt en sidegren over sänkningen i den skillende kjøel over mot Tyldalen; men det maa erindres, at man befinner sig her i den del av det centrale Norge hvor isbevægelsen saalænge der var nogen bevægelse i storisen, maa antas at ha gaat nordlig og nordvestlig op imot vandskillet. HOLMSEN har ogsaa en iagttagelse av nordgaaende skuringsmerker paa høideryggen i syd for Jutulhugget og nær indpaa det. (Brædæmte sjøer, s. 22.) Noget som desuten gjør den nævnte antagelse vanskelig er, at morænerne foran Jutulhugget bestaar av stener av sparagmit, mens man hvis antagelsen hadde været rigtig, maatte ventet dem adskillig opblandet med stener fra Trondhjemfeltet. Absolut uten tilblanding av fremmede stener er dog morænerne forresten ikke. Jeg saa (ikke langt fra X paa tegningen) to nævestore stener, den ene av en gabbroagtig, den anden av en granitisk bergart og der var ogsaa en mindre sten av gabbro. Disse kan dog være fra sydligere trakter saa de beviser ikke noget med sikkerhet.

Da jeg isommer besøkte Jutulhugget, var jeg ikke i tvil om, at Raneggen efter hele sin forekomstmaate maatte være en endemoræne avleiret foran en brætunge som kom fra Jutulhugget. BJØRLYKKE som ogsaa har besøkt stedet, har ogsaa ment dette. Jeg tænkte mig endvidere at huggets hul-

rum for en væsentlig del var fremkommet ved at is hadde ødelagt og ført ut forut opsprukket fjeld. Da man som sagt vanskelig kan tænke sig at der har forekommet en større bræ som en arm av en Glommendalsbræ faar man ta under overveielse muligheten av, at der en tid har været en lokalbræ i Jutulhugget. Jeg mener ogsaa i 1878 at ha iagttat isskuring nede i Jutulhugget og uttrykker mig derom saaledes: „Dalens sider fremviser bruddflater; kun i snævringen og et par steder utenfor denne ser man hist og her tilrundet fjeld; det ser dels ut som om det er tildannet av vand, og tildels ogsaa, navnlig hvad noget fjeld, der stikker op av bunden henimot den ytre del, angaar, som om det er isskuret. Man finder ogsaa endel avrundede stener, ja endog en moræneveld tvers over dalen og en større hop, sandsynligvis av is bearbejdet sten, støttende sig til den nordre dalside. Det synes altsaa, som om ikke engang denne avgjemte dalbund har været aldeles unddrat paavirkningen av isbræer i fortiden. Omstændighetene har dog været særegne. Skuringen har ikke været gjort av den egentlige stori, som engang bedækket landet; denne tok en anden retning end den dal, vi her har for os. Man maa ved denne vel nærmest tænke sig, at skuringen har fundet sted i det efter den egentlige istid følgende tidsrum, mens klimatet endnu var koldere end nu. Det forekommer mig sandsynlig, at denne temmelig høitliggende kløft, der er saa trang, at solens straalene kun sparsomt kan trænge ned i den, noksaa længe, efterat isbræerne var tøet væk fra de omgivende aapne daler, har kunnet være en sidste reservoir for sne og is“.

„Ved det sidste besøk i 1916 var jeg som sagt ikke i tvil om, at Raneggen og i det hele morænemasserne foran

Jutulhugget efter hele sin forekomstmaate væsentlig bestod av materiale, som av en isbræ var skaffet ut av hugget. Desværre hadde jeg ikke da i erindring HOLMSENS og SCHEDELIGS avvikende opfatning, at morænen er avleiret foran randen av en nordgaaende storbræ; jeg skulde mere kritisk ha prøvet denne anskuelse. Forholdene ved Veslehugget skal jeg dog omtale, da SCHEDELIG der har fundet en støtte for sin mening og kommer med en ret eiendommelig opfatning. Han skriver, Naturen 1909 s. 143: „Morænen er ældre end Jutulhugget og har ligget over Kjølen hvor der nu er renskræpet fjeld. Først er morænen gjennemskaaret (av elv) og saa er Jutulhugget skaaret ned i det faste fjeld. At saa er tilfældet støttes smukt av forholdene ved „Vetlehugget“ et mindre hugg n. f. „Storhugget“. Man ser situationen av kartet (et kart i SCHEDELIGS avhandling). Det (Veslehugget), er helt og holdent nedskaaret i morænen. Bunden er flat med kantrundede stener og mosebund, hvor der vokser glissen furuskog“.

Denne fremstilling er ikke rigtig. Veslehugget er ikke en daldannelse i løsmateriale men en ekte kanjondannelse i fast fjeld, saaledes som jeg ogsaa ovenfor er gaat ut fra. Jeg kan tænke mig, at SCHEDELIGS feiltagelse er fremkommet ved, at han ikke har undersøkt stedet nøiere. Antagelig er han kommet saa langt som omtrent til det punkt som paa tegningen er avmerket *X*. Han har der staat paa en morænemasse, set ned paa en nogenlunde flat dalbund og hat for sig paa den anden side en temmelig dækket og skogbevokset skraaning som han ogsaa har antat for moræne.

Da jeg var ved *X* og vilde fortsætte til Jutulhugget kom jeg til at gaa feil i det uredige og skogbevoksede terræng

og trængte et godt stykke ind i Vetlehugget. Bunden er saalangt jeg saa som antydet paa tegningen morænegrus, den er i begyndelsen svagt opadskraanende, saa paa et stykke steil og saa atter flatere. Langs klippesiderne er der nedramlet ur, der hvor bokstavet *V* staar nærmer klippesiderne sig saameget til hverandre at der ligger stenet ur tvers over dalbunden og gjør videre fremtrængen vanskelig; der stanset jeg. Like ved dette sted viser klippernes kanter paa sydsiden av skaret tilrunding paa en maate, der godt kan tydes som fremkommet ved is-skuring fra vest, altsaa ut igjennem skaret. Angaaende morænegruset nede i Veslehugget var det mit indtryk, at de hørte sammen med Raneggen og de andre morænemasser; nogen elv har ikke flydt her efter at det kom paa plads.

Sparagmitens lagning som er uthævet ved at der var skiferlag i den, hælder omtrent 20° i øst—sydøstlig retning, og forholdene ved Jutulhugget ligger saaledes svært gunstig til for at is kan virke kraftig ved plukning i det opsprukne fjeld. Man bør ogsaa lægge merke til at saavel den mindre kløft som det større Jutulhugg, naar man bortser fra dettes forreste del som er noget for sig, begge ender trompetformet utad. Dette er naturligvis ikke noget bevis for at isbræ har medvirket til dannelsen, men det passer dog bedre dermed end med antagelsen av en udelukkende elve-erosion.

Resultaterne av den fornyede betragtning av Jutulhugget er altsaa dette:

Som alle er enige om har fjeldets sterke opsprækning paa stedet været en betingelse for dannelsen, hvorledes man end tænker sig denne. Rindende vand maa rimeligvis ha medvirket og har begyndt arbeidet i en tid forut for den sidste store istid.

Lokalbræer har tilslut arbeidet med at rydde sænknin-
gerne for de løsmasser som kan være blit liggende i dem
fra før, og har fortsat nedbrytningen av fjeldet. Moræne-
masserne i Tyldalen foran Jutulhugget er avlastet av lokal-
bræer.

Fuld klarhet over Jutulhuggets dannelsesmaate er dog
endnu ikke opnaadd. Der maa et nøiere studium til og det
bør helst støttes paa en kartlægning i detalj.

English Summary.

The Jutulhug ("The big Troll's Notch") is a cleft or
canon situated in the central part of Southern Norway under
62° n. l. As our somewhat schematic drawing on p. 4 shows,
it is situated in a wide saddle between the valleys of the
Glommen (in the background) and the valley of the Tysla
(in the foreground). The length is about 3 km., the depth
is up to about 200 m. The rock is sparagmite (felsparbea-
ring sandstone) with its strata lying almost horizontally; it
is much fissured. To the right side of the large cleft is
seen a smaller one "The little Jutulhug". The floor of this
consists of moraine. In the bottom of the large one is also
some morainic material visible; but for the most part it is
covered by debris from the steep walls. Before it (at *F* and
F in the drawing) are roches moutonnées. In the foreground
are seen moraines, the largest one *R* has the name of Ran-
eggen.

It has been asserted that this peculiar valley, so un-
expected among the smooth forms of the country around it,
has contained a river running from an ice-dammed lake in

the Glommen valley. In the opinion of the author the "Jutulhug" has been carved out partly by running water in a remote part of the pleistocene; but a local glacier has later done a good amount of work by plucking at the fissured rock and depositing the moraines before the cleft. As well in the large as in the small "Jutulhug" the author has observed rocks with form swchich, according to his opinion, are due to local glaciers. As for the small cleft one does not see any sign that a river or brook has existed there after the bottom was covered with morainic material.



Norges Geologiske Undersøkelse

har utgit i kommission hos H. Aschehoug & Co i Kristiania:

1. Aarboek for 1891. Utg. av Reusch. 50 øre.
2. Homan. Selbu. 1890. 25 øre.
3. Vogt. Salten og Ranen. 1891.
4. Det nordlige Norges geologi. Utg. av Reusch. Utsolgt.
5. Stangeland. Torvmyrer, „Sarpsborg“. 1 kart. 1892. 25 øre.
6. Vogt. Dannelsen av jernmalmføremster. 1892. Utsolgt.
7. Vogt. Nikkelføremster og nikkelproduktion. 1892. Utsolgt.
8. Stangeland. Torvmyrer, „Nannestad“. 1892. 1 kr. 25 øre.
9. Helland. Jordbunden i Norge. 1893. Utsolgt.
10. Helland. Tagskifer, heller og vekstene. 1893. 1 kr.
11. W. C. Brøgger. Lagfølgen paa Hardangervidda. 1893. 80 øre.
12. Riiber. Norges granitindustri. 1893. 25 øre.
13. Bjørlykke. Gausdal. 1893. 25 øre.
14. Aarboek for 1892 og 93. Utg. av Reusch. 1894. 75 øre. (Indhold: Reusch; Strandflaten; Mellem Byggin og Bang; Isdæmmede indsjøer. Bjørlykke Høifjeldskvarts. Friis, Feldspat og glimmer. Helland, Dybder i indsjøer Lerfaldet i Værdalen. Ryan, Torvprøver).
15. Vogt. Dunderlandsdalens jernmalmfelt. 1894. 75 øre.
16. Helland. Jordbunden i Jarlsberg og Larviks amt. 1894. 1 kr.
17. Vogt. Nissedalens jernmalmføremst. 1895. 50 øre.
18. Helland. Jordbunden i Romsdals amt. I. 1895. 1 kr.
19. Helland. Jordbunden i Romsdals amt. II. 1895. 1 kr.
20. Stangeland. Om Torvmyrer i Norge. I. 1896. 50 øre.
21. Aarboek for 1894 og 95. 1896. 50 øre. (Reusch. Referater av geologisk litteratur vedkommende Norge 1890—95).
22. Vogt. Norsk marmor. 1897. 1 kr. 50 øre.
23. Helland. Lofoten og Vesteraalen. 1897. 1 kr. 50 øre.
24. Stangeland. Om Torvmyrer i Norge. II. 1897. 1 kr.
25. Bjørlykke. Kristiania by. 1898. 1 kr.
26. Geol. unders. utstilling i Bergen 1898. Utg. av Bjørlykke. 25 øre.
27. Friis. Jordboringer i Værdalen o. s. v. 1898. 25 øre.
28. Aarboek for 1896 til 99. Utg. av Reusch. 75 øre. (Indhold: Hansen, Skandinaviens stigning. Helland, Strandlinjernes fald. Rekstad Foldalen; Forandringer hos bræer. Dal, Varangerfjord).
29. Vogt. Søndre Helgeland. 1900. 75 øre.
30. Münster. Kartbladet Lillehammer. 1901. 25 øre.
31. W. C. Brøgger. Om de sen-glaciale og post-glaciale nivåforandringer i Kristianiafeltet. 5 kr.
32. Aarboek for 1900. 1 kr. (Indhold: Avhandlinger av Reusch om geologiske forhold i Værdalen, Stjørdalen, Valdres, Lister, ved Lysefjorden, Flekkefjord, Bergen og Trondhjem. Norges daler og fjeld).
33. Aarboek for 1901. 50 øre. (Indhold: Reusch, Referater 1896—1900.)
34. Aarboek for 1902. 75 øre. (Indhold: Kiær, Etage 5 i Asker. Reusch, Rekstad og Bjørlykke, Fra Hardangervidda. Rekstad, Bræer i Sogn og Nordfjord. Rekstad, Velfjorden.)
35. Schiøtz. Den sydøstlige Del av Sparagmit-Kvartsfjeldet. 1 kr. 50 øre.
36. Aarboek for 1903. 1 kr. 50 øre. (Indhold: Friis, Andøen. Reusch, Det indre av Finmarken. Kaldhol, Suldalsfjeldene. Rekstad, Høifjeldsstrøket Haukelt—Hemsedal; Skoggrønsen.)
37. Aarboek for 1904. 1 kr. 50 øre. (Indhold: Holmbøe, Skjælbanker. Bjørlykke, Brumunddalen. Hansen, Mjøsjøkelen. Rekstad, Dønna. Kiær, Brumunddalen. Rekstad, Jotunfjeldene. Reusch, Eggedal.)
38. Stangeland. Om Torvmyrer i Norge. III. 1904. 1 kr.
39. Bjørlykke. Det centrale Norges fjeldbygning. 1905. Pris 4 kr.
40. Reusch. Voss. 1905. 50 øre.
41. W. C. Brøgger. Strandlinjens beliggenhet under stenalderen. 1905. 2 kr.
42. A. W. Brøgger. Øxer av Nøstvettypen. 1905. 50 øre.

43. **Aarboek for 1905.** 1 kr. 50 øre. (Indhold: Bjørlykke, Selsmyrene og Lesjevandene. Ra'erne, Vogt, Eruptivfelter; Andøens jurafelt. Rekstad, Følgefonnen. Indre Sogn. Bugge, Kalksten i Rømsdals amt.)
44. **Aarboek for 1906.** 50 øre. (Reusch, Referater 1901—1905.)
45. **Aarboek for 1907.** 1 kr. (Indhold: Rekstad, Følgefonnshalvøen. Bugge Bergverksdriften 1901—1905. Stenindustri. Reusch, Skredet i Loen 1905. Holtedahl, Alunskiferfeltet ved Øieren.)
46. Vogt. **De gamle norske jernværk.** 1908. 50 øre.
47. Reusch. **Tekst med geol. kart Jostedalsbræen—Ringerike.** 1 kr.
48. Bjørlykke. **Jæderens geologi.** 1908. 1 kr.
49. **Aarboek for 1908.** 1 kr. 50 øre. (Indhold: Reusch, Den Geologiske Undersøkelser opgaver. Goldschmidt, Profillet Ringsaker—Brøttum. G. Holmsen, Børgfeld. Rekstad, Fra Søndhordland (Etne m. m.). Kaldhol, Den nordøstlige del av Ryfylke. Rekstad, Kvartær, Nordmør.)
50. Reusch. **Norges geologi.** 1910. Utsolgt.
51. Vogt. **Norges jernmalforekomster.** 2 kr.
- 52a. Grimnes. **Jæderens jordbund.** 1 kr. 52b. Grimnes. **Kart over Jæderen** med angivelse af høideforholdene og jordbundens art. 1:50 000. 2 kr.
53. **Aarboek for 1909.** 1 kr. 50 øre. (J. Rekstad, Strøket mellem Sognefjord, Eksingedal og Vossestranden. Bindalen og Leka. Werenskiold. Øst-Telemarken. Goldschmidt, Tonsaasen. Oxaal, Børgfeld. Th. Vogt, Langøen.)
54. Andr. M. Hansen. **Fra istiderne. Vest-raet.** 1 kr. 50 øre.
55. Danielsen. **Bidrag til Sørlandets kvartærgeologi.** 1 kr.
56. Carl Bugge. **Rennebu.** 1 kr. 25 øre.
57. **Aarboek for 1910.** 1 kr. (Indhold: Werenskiold. Fra Numedal. Hoel, Okstinderne. Rekstad, Ytre del av Saltenfjord. Reusch, De formodede strandlinjer i øvre Gudbrandsdalen.)
58. W. Werenskiold. **Fornebolandet og Snarøen i østre Bærum.** Pris 75 øre
59. **Aarboek for 1911.** 1 kr. (Oxaal. Indre Helgeland. Rekstad. Hardanger Carstens. Mo prg. Marstrander. Svartisen.)
60. W. Werenskiold. **Søndre Fron.** 1 kr. 25 øre.
61. **Aarboek for 1912.** 1 kr. (Indhold: Holmsen. Hatfjeldalen. Bugge. Trondhjemfeltet. Rekstad. Bjellaadalen. Rekstad. Øerne utenfor Saltenfjord. Rekstad. Mytilus fauna i Smaalenene. Oxaal. Ekspert av sten 1870—1911.)
62. Rekstad. **Bidrag til Nordre Helgelands geologi.** 1 kr.
63. Holtedahl. **Kalkstensforekomster i Kristianiafeltet.** 1 kr.
64. Reusch. **Tekst med geol. oversigtskart over Søndhordland og Ryfylke.** 1 kr.
65. Bjørlykke. **Norges kvartærgeologi. En oversigt.** 1 kr. 50 øre.
66. W. Werenskiold. **Tekst med geol. kart Sætersdalen—Ringerike.** 1 kr.
67. Rekstad. **Fjeldstrøket mellem Salttdalen og Dunderlandsdalen.** 1 kr.
68. **Aarboek for 1913.** (Oxaal. Hvit granit. Schiøtz. Isskillet, Fæmund. Reusch. Trysil. Foslie. Ramsøy titanmalmfelt.) 1 kr.
69. **Aarboek for 1914.** (Indhold: Rekstad, Lyster og Bøverdalen. Oxaal, Kalkstenshuler i Ranen. Rekstad, Kalksten fra Nordland. Reusch, Hitterens og Smølen's geologi. Holtedahl, Fossiler fra Smølen.) 1 kr.
70. **Fem avhandlingar.** (Indhold: Reusch) Norges Geologiske Undersøkelse. Werenskiold, Det sydlige Norge, Th. Vogt, Nordland. J. H. L. Vogt, Bergverksdrift. Oxaal, Stenindustri. 75 øre.
71. Kolderup. **Egersund.** 75 øre.
72. J. H. L. Vogt. **Gronggruberne og Nordlandsbanen.** 50 øre.
73. Gunnar Holmsen. **Brædæmte sjøer i Nordre Østerdalen.** 1 kr. 50 øre.
74. Gunnar Holmsen. **Tekst med geol. oversigtskart Østerdalen—Fæmundstrøket.** 1 kr.
75. **Aarboek for 1915.** 1 kr. (Indhold: Holtedahl, lagttagelser over fjeldhygningen omkring Randsfjordens nordende. Holtedahl, Nogen foreløbige meddelelser fra en reise i Alten i Finnmarken. Rekstad, Kvartær tidsregning. Reusch Den formodede littorinasænkning i Norge. Rekstad, Helgelands ytre kyst- rand. J. H. L. Vogt, Om manganrik sjøalm i Storsjøen, Nordre Odalen.)
76. John Oxaal. **Norsk granit.** 1.50 kr.
77. Goldschmidt. **Konglomeraterne inden høiffeldskvartsen.** 1 kr.
78. Holmgren. **Natursten.** 50 øre.

Norges Geologiske Undersøkelse.

Følgende farvetrykte geologiske rektangelkarter (1:100 000) er tilsalgs for 60 øre stykket hos alle landets bokhandlere og i Norges Geografiske Opmaaling: Stenkjær, Skjørn, Levanger, Terningen, Trondhjem, Stjørdalen, Meraker, Rindalen, Selbu, Gausdal, Aamot, Lillehammar, Gjøvik, Hamar, Nannestad, Fet, Moss (ny utgave), Sarpsborg, Haus, Bergen, Voss. (NB. Bladene Kristiania, Eidsvold, Eidsberg, Tønsberg, Hønefoss og Melhus er utsolgt.)

Den Geologiske Undersøkelse kan endvidere for interesserte la haandkolorere følgende nordlandske kartblad i den utstrækning de geologiske forhold er kjendt. 6 kr. for hvert blad. Helgelandsflesa, Bindalen, Børgesfeld, Ranseren, Vega, Velfjorden, Hatfjelddalen, Skarmodalen, Flovær, Mosjøen, Røsvand, Kruttfeld, Skibaasvær, Dønna, Ranen, Umbugten, Virvand, Trænen, Lurø, Svartisen, Dunderlandsdalen, Nasa, Valvær, Melø, Beiardalen, Gildeskaal, Bodø, Saltdalen, Sulitelma, Røst, Helligvær, Lofotodden, Moskenæsøen, Vestvaagø, Svolvevær, Hadsel, Lødingen, Ofoten, Øksnes, Kvæfjord, Harstad

Endvidere er utkommet:

Geol. oversigtskart over det sydlige Norge. 1:1,000 000. 1915 (sælges ved Norges Geografiske Opmaaling) 2 kr.

Dahll og Kjerulf. **Geol. kart over det søndenfjeldske Norge.** 2 kr.

Dahll. **Geol. kart, nordlige Norge.** 1 kr. (Steensballes efterf.)

Kjerulf. **Udsigt over det sydlige Norges geologi.** 1879. 6 kr. (Steensballes efterf.)

Reusch. **Bømmeløen og Karmøen.** 1888. 2 kr. (Steensballes efterf.)

NB. Man kan hos enhver av landets bokhandlere tegne sig som abonnent paa Den Geologiske Undersøkelses skrifter og saaledes faa dem tilsendt, eftersom de utkommer. Pris gjennomsnitlig 3 kroner aarlig. Bøkernes billige pris bør bemerkes.