

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. Nivaaforandringerne	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 øvre 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 Undersøkelses skrifter nr. 73, side 30.

I hoveddalføret 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 skjønnsak. For at skjønnets ikke skulde bli alt for subjektivt har jeg nivelleret en længere strækning av seten og angit setehøiden 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 setehøiderne 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 ikke 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 præcisionsnivelement 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 -
Grønffjeld	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 nivaaförändring 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 Glomsjøs nivaa. Over store strækninger er de sammenhængende, saaledes paa østskraaningen av Fonnaasfjeld, hvor seten, ifølge SCHE-TELIGS 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 Hanestadjkølen nordover et godt stykke forbi Trønnes-kampen. 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 av-sats, baade med vel opbevaret marebakke og med stenrad langs dens indre kant. Noget lignende sees i Brydalen. ...

Jeg har tidligere maalt setens høide nedenfor Hauk-kampen med barometer i forhold til Hanestad station og fundet den 675 m. o. h. Som alle de andre tidligere baro-metermaalinger i denne egn er ogsaa dette litt for høit. Nivellementet, som traf seten længer nord, midt mellem Trønneskampen og øvre Rendalens kirke, gav som middel-værdi 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 avstand varierer høiderne for den ytre kant ikke fuldt

I 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 nivellerte 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 vestsid.

(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 nivellerte længde	Nivellemens 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	+ 0.51	+ 1.46	672.32		
671.08	+ 0.37	- 1.76	674.47 !		
s. 670.86			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 vestside.

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

Punkter paa setens ytre kant	Avvikelseerne fra middelværdien gaar op til	Setens nivellerede 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.)

$$YK = 670.9$$

$$\underline{672.1}$$

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 gjengjæld 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 rensplyte 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	Avvikelse fra middelværdien gaar op til		Punkter paa setens indre kant	Setens nivellerede 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		

Opper Unsetaaens dal strækker sig den vestlige dalsides sete omtrent i sammenheng, 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.

Opper 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 høidebestemmelsen 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 Glomsjø, 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 indsigtet 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 nivellerede 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 nivellerede 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 vestsiden ovenfor Redtrøen.

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

$$YK = 662.70.$$

Seterne i Tyldalen er gjennomgaaende ikke saa tydelige i marken som Glomdalens seter. De er desuten meget smale. 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 vanskeligjøres ved særdeles tæt smaaskog. Høidemaalingen er utført ved nivellement fra to hjælpepunkter nedenfor seten, der er bestemt ved tilbakeskjæring over Tron og Bellingen. De to sæt observationer, jeg har tat, 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	Avvikelseerne 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 Sødalsvngen og i Haukkampen har jeg maalt etpar seter, som viser sig at ligge nær øvre Glomsjøs nivaa.

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 staaet i forbindelse med øvre Glomsjø. Men heller ikke her kan dalen paa den tid seten dannedes ha været fuldstændig isfri.

Setens høide var:

¹ I. 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 gjennemsnittlig 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 væksmeltelede 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 skaarret 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 avsæt 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 tilbake 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 tvergaaende 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 sidemorænenes. 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. Morænenes 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 morænemateriale. 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 tiltar 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 stedege 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 køten, 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 længer 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 Glomsjøes 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 efterlatt paa en strømrik 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 staa engene grønne og frodige i Tyldalen samtidig med at de i nabolalene, 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 Brædænte 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 issjøsedimenter. 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 terrasetrin, 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 nøiagtig 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 nær- mest 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 overleirés 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 2¹/₂ 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 præcisionsnivellement 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	Middelverdi i m. o. h. av setens ytre kant	Avvikelsene fra denne gaar op til	Nivelle- mentsfeilens max. stør- relse \pm	Setens nivel- lerte lengde
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 isommer i Tyldalen, Rendalen og Brydalen meget avvikende gradientverdier 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 paralelt med Glomdalens lavere isobaser avbøies østlig, naar den har passeret Kletternes fjeldparti. — 660 m.s isobasen faar i Tyldalen et merkelig og bugtet 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 vestsida.

Næst efter Tron finder vi det tyngste fjeldkompleks i Kletterne øst for Brydalen. 670 m.s isobasen svinger sig rundt disses vestsida 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 Hødalen. Nord for Hummelfjeldet faar imidlertid isobaserne østover Haadalen atter et regelmæssig forløp helt til Fæmund, saaledes som kartet over de brædæmte sjøer viser. Der savner man ogsaa paa hele strækningen dominerende massedifferenser, som har formaet at paavirke den jevne hævnning henimot isskillet.

Beregner man den nedre Glømsjøes gradienter, saa gir den uregelmæssige hævnning sig tilkjende ved følgende tal:

Mellem	Beregnet gradient	Avstand ⊥ isobaserne	Høide- forskjel
Glomdalen, gjennemsnitlig . .	1 : 1180 (0.85 m. km.)	(Tabel Brædæmte sjøer, s. 71.)	
Haadalen (normal hældning):			
Utløpet i Rugdalen—Fera- gen	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:			
Sørgaard—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 jævnt 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 afhængig 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 uanset 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 seteplan 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 isostasy, 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 GLOMSJÖS ISOBASER OG
SEFTERNE I NORDRE ÖSTERDALEN

UTARBEIDET FOR NORGES GEOLOGISKE UNDERSÖKELSE
AV
GUNNAR HOLMSEN

Avstanden mellem horisontal-
kurverne 90m.

Målestok 1:200000



